



**СБОРНИКЪ
РАБОТЪ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ
Юрьевского Университета.**

Подъ редакціей
Ординарнаго профессора **Г. В. Хлопина.**

ВЫПУСКЪ III.

96,399.
(1896)

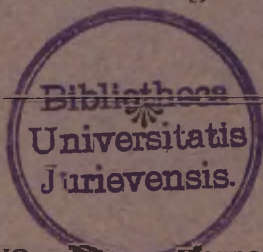
Mitteilungen aus dem Hygienischen Institut
der
Kaiserlichen Universität zu Jürjew (Dorpat).

Herausgegeben unter Redaction von

Dr. G. W. Chlopin,

ord. Prof. der Hygiene und Vorsteher des Hygienischen Institutes
der Kais. Universität zu Jürjew (Dorpat).

Lieferung III.



Юрьевъ. — Dorpat.

1903.

СБОРНИКЪ
РАБОТЪ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ
Юрьевского Университета.

Подъ редакціей
Ординарнаго профессора Г. В. Хлопина.

ВЫПУСКЪ III.

96, 399.

Mitteilungen aus dem Hygienischen Institut
der
Kaiserlichen Universität zu Jurjew (Dorpat).

Herausgegeben unter Redaction von

Dr. G. W. Chlopin,

ord. Prof. der Hygiene und Vorsteher des Hygienischen Institutes
der Kais. Universität zu Jurjew (Dorpat).

Lieferung III.



Юрьевъ. — Dorpat.
1903.

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета
ИМПЕРАТОРСКАГО Юрьевскаго Университета.
Г. Юрьевъ, 13 мая 1903 г.
Деканъ В. Курчинскій.
№ 678.

Тип. К. Маттисена въ Юрьевѣ.

Предисловіе.

Вслѣдствіе перехода моего изъ Юрьевского Университета проф. гигиены въ Новороссійскій университетъ, настоящій третій выпускъ является послѣднимъ выпускомъ работъ Гигиенической Лабораторіи Юрьевского Университета, издаваемымъ подъ моею редакціей.

Въ этотъ выпускъ вошли 4 диссертации, сдѣланныя подъ моимъ руководствомъ и вышедшія въ свѣтъ одна — въ концѣ 1902 г., а остальные три въ текущемъ 1903.

7 мая 1903 г.

Г. Юрьевъ (Дерптъ).

Г. Хлоининъ.

Vorwort.

Infolge meiner Übersiedelung von der Jurjewischen Universität als ord. Professor der Hygieni an die Neurussische Universität in Odessa ist diese III Lieferung der Mitteilungen aus dem Hygienischen Institut der Jurjewischen (Dörptschen) Universität die letzte, die unter meiner Redaktion erscheint.

Diese Lieferung enthält 4 Dissertationen, welche unter meiner Leitung ausgeführt sind; die erste erschien am Ende des Jahres 1902, die 3 übrigen im laufenden Jahre 1903.

7. Mai 1903.
Jurjew (Dorpat).

G. Chlopin.

Содержаніе III-го выпуска.

1. И. И. Пон та гъ. Изслѣдованіе русскаго табака и папироснаго дыма. 1902 г.
 2. Ф. В. Лю д в и гъ. Матеріалы къ изученію химическаго состава нѣкоторыхъ горькосоленыхъ озеръ степей — Соляной, Абаканской, Сагайской и Качинской, Минусинскаго округа Енисейской губерній. 1903 г.
 3. А. И. З ен н и н гъ. Химико-санитарное изслѣдованіе колбасныхъ издѣлій и рубленнаго мяса. 1903.
 4. Н. Н. О т т а съ. Къ вопросу объ обмѣнѣ веществъ при прогрессивномъ параличѣ помѣшанныхъ. 1903.
-

Inhalt der III. Lieferung.

1. I. I. Pontag. Untersuchung des russischen Tabaks und des Cigarettenrauches. 1902
 2. F. W. Ludwig. Materialien zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der bittersalzhaltigen Seen der im Mimusinsk'schen Kreise des Jenissejschen Gouvernements gelegenen Steppen — Soljanaja, Abakanskaja, Sagaiskaja und Katschinskaja. 1903
 3. A. I. Senning. Chemisch-sanitäre Untersuchung der Wurstwaren und des gehackten Fleisches. 1903
 4. I. I. Ottas. Zur Frage über den Stoffwechsel bei der progressiven Paralyse Gestörter. 1903.
-

Изслѣдованіе
русскаго табака
и
папироснаго дыма.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень

магистра фармаціи

И. И. Понтага.

Оппоненты:

Прив.-Доц. д-ръ Г. П. Свирскій, проф. д-ръ В. Ф. Чижъ, проф. д-ръ Г. В. Хлопинъ.



Юрьевъ.

Типографія К. Маттисена.

1902.

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета ИМПЕРАТОРСКАГО
Юрьевскаго Университета.

Г. Юрьевъ, 12 октября 1902 г.
№ 1581.

Деканъ В. Курчинскій.

Глубокоуважаемому

Павлу Адольфовичу

Краузе.

Считаю своимъ пріятнѣйшимъ долгомъ выразить здѣсь свою искреннюю благодарность глубокоуважаемому профессору Грпгорію Виталіевичу Хлопину за позволеніе работать въ Гигіенической лабораторіи Юрьевскаго Университета, за постоянное руководство, цѣнные совѣты и указанія, которыми я пользовался въ широкихъ размѣрахъ при выполненіи настоящей работы.

Введеніе.

Важная роль, которую играет табакъ въ земледѣліи, торговлѣ и промышленности, извѣстна всякому. Врядъ ли какое либо изъ хлѣбныхъ растений культивируется съ большимъ трудомъ и большей тщательностью, чѣмъ табакъ — и это не только въ Европѣ, но и въ другихъ частяхъ земнаго шара. Довольно странно то обстоятельство, что въ общемъ человѣкъ склоненъ къ употребленію возбуждающихъ средствъ, такъ напр. извѣстно, что уже въ древности употребляли алкогольные напитки, употребляли и употребляютъ теперь въ нѣкоторыхъ странахъ опій, гашишъ и тому подобныя вещества. Относительно табака можно сказать безъ преувеличенія, что онъ завоевалъ вселенную: нѣтъ государства, въ которомъ населеніе, не только взрослые, но и малолѣтніе, не употребляло-бы этого ядовитаго средства.

Распространенію табака способствовало и способствуетъ во первыхъ то обстоятельство, что къ употребленію его весьма легко привыкають, такъ что онъ скоро составляетъ ничѣмъ незамѣнимую потребность организма, а во вторыхъ то, что большинствомъ народонаселенія табакокуреніе считалось и еще считается совершенно безвреднымъ. Въ доказательство послѣдняго указываютъ на лицъ, бывшихъ въ жизни самыми страстными курильщиками, и все же таки достигшихъ глубокой старости и на лицъ, умершихъ сравнительно молодыми, хотя въ жизни никогда табака не употребляли. Дѣй-

ствительно, иногда это бываетъ; но это ничего еще не говоритъ въ пользу безвредности табака: весьма возможно, что первые жили бы еще дольше, еслибъ они въ жизни не курили и на оборотъ, вторые умерли бы еще раньше, еслибъ они употребляли табакъ. Продолжающееся со дня на день втягиваніе курильщикомъ въ легкіе табачнаго дыма, содержащаго не только никотинъ, но и ядовитые продукты горѣнія, не можетъ принести добра его организму.

Jaksch (Chem. Ztg. 1898 стр. 524) напр., наблюдавшій въ новѣйшее время курильщиковъ, пришелъ къ такому заключенію, что куреніе табака значительно сокращаетъ продолжительность жизни курильщика, но кромѣ того слѣдствіемъ табакѣкуренія является слабость памяти, ослабленіе зрѣнія, меланхолія, галюцинаціи и т. д.

Delaig ne (Wehmer. Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der Hygiene т. XV, 1898, стр. 240.) наблюдалъ 30 курильщиковъ — мальчиковъ 9—15-ти лѣтнаго возраста и замѣтилъ у 22-хъ разстройство кровообращенія въ связи съ сердцебіеніемъ, болѣзнью желудка, вялостью умственныхъ способностей и склонностью къ алкоголизму. Въ 13 случаяхъ была констатирована ненормальность пульса. При анализѣ крови въ 13 случаяхъ было обнаружено уменьшеніе количества красныхъ кровяныхъ шариковъ. У четырехъ мальчиковъ въ полости рта появились нарывы, происшедшіе по мнѣнію автора, вслѣдствіи отравленія никотиномъ. У одного была констатирована чахотка.

Грамматчиковъ и Оссендовскій (Врачъ. т. VIII, 1887, стр. 4 и 34) цитируютъ многихъ авторовъ, указывавшихъ на вредное дѣйствіе табака на нервную систему, органы чувствъ и половые органы, сердце и кровеносную систему, гортань и дыхательные пути и на органы пищеваренія.

Такъ напр., Bertillon и Constant говорятъ, что успѣхи курящихъ учениковъ всегда были болѣе слабы, чѣмъ успѣхи некурящихъ; у первыхъ замѣчена меньшая устойчивость въ трудахъ, раздражительная психика, ослабленіе памяти и т. д. Decaisne говоритъ, что пагубное дѣйствіе

табака на дѣтей неоспоримо и, что умственныя способности курящихъ дѣтей понижены. Lefebure прямо утверждаетъ, что употребленіе табака способствуетъ развитію душевныхъ болѣзней. Lacharrièге указывалъ на связь между употребленіемъ табака и ушными заболѣваніями. Куреніе, по его мнѣнію, гораздо вреднѣе нюханія. Табачный дымъ раздражаетъ и сушитъ слизистую оболочку не только зѣва, но и Евстахіевыхъ трубъ и барабанной полости; кромѣ того, твердые взвѣшенныя частицы дыма, осаждаясь на слизистой оболочкѣ, раздражаютъ ее; въ результатѣ — хроническій катарръ, который можетъ изъ глотки *per continuitatem* перейти и на слизистую оболочку уха.

Другія разстройства производитъ табакъ со стороны зрѣнія: авторы указываютъ на сильное суженіе зрачковъ, а иногда и полную слѣпоту; наблюдали амблионію и амаурозъ отъ атрофіи зрительнаго нерва. Sichel говоритъ, что выкуриваніе болѣе 20 грм. табака въ день всегда вредно дѣйствуетъ на память и зрѣніе.

По Galezowsk'ому, рабочіе табачныхъ фабрикъ, какъ и курильщики, расположены къ амблионіи.

Полянскій говоритъ, что табакъ дѣйствуетъ разлагающимъ образомъ на красные кровяные шарики. Свѣжая кровь, насыщенная табачнымъ дымомъ, даетъ спектръ восстановленнаго гѣмоглобина. По Шокальскому табачный дымъ разстраиваетъ нервную систему, ослабляетъ дѣятельность желудка, кишекъ, вызываетъ малокровіе вслѣдствіе разрушенія красныхъ кровяныхъ шариковъ, дѣйствуетъ вредно на сердце и т. д.

Въ работѣ Lagneau, представляющей полный историческій очеркъ сочиненій, посвященныхъ вопросу о вредѣ табака, указывается между прочимъ, и на значительную заболѣваемость дыхательныхъ путей у потребителей табака.

По Rotain'у табакъ производитъ анорексію и диспепсію вслѣдствіе потери чувствительности слизистой оболочки желудка. Грамматчиковъ и Оссендовскій нашли, что куреніе понижаетъ усвоеніе азотистыхъ частей пищи.

Kostial (въ 1868 г.), изслѣдовавшій 1947 работницъ, нашелъ, что работа на табачныхъ фабрикахъ крайне вредна, какъ для матерей, такъ и для ихъ дѣтей. Изъ 506 дѣтей — 206 умерли, большею частью въ теченіи первыхъ мѣсяцевъ жизни, во время кормленія грудью. Jacquemart утверждаетъ, что на 100 беременныхъ табачныхъ работницъ приходится 45 выкидышей.

Etienne (Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der gesamten Medicin von R. Virchow, т. I, 1897, стр. 468), наблюдавшій рабочихъ табачной фабрики въ Nancy, замѣтилъ, что грудныхъ дѣтей у табачныхъ рабочихъ умираетъ вдвое больше, чѣмъ у рабочаго класса вообще.

По мнѣнію Kjellberg'a (Врачъ. 1892, стр. 334) значительное число душевныхъ заболѣваній обязано своимъ развѣтіемъ злоупотребленію табакомъ.

Favarger (Реальная энциклопедія медицинскихъ наукъ, т. XIX, 1896, стр. 309) говоритъ, что многолѣтнее куреніе крѣпкихъ сигаръ ведетъ къ жировому перерожденію сердца, которое объясняется ишеміей сердца вслѣдствіе сокращенія артерій вообще, а, слѣдовательно, и вѣнечныхъ артерій подъ вліяніемъ хроническаго никотизма.

Jay Seaver (Врачъ. 1894, стр. 131), изслѣдуя 187 студентовъ, пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: у некурящихъ вѣсъ тѣла увеличивался въ среднемъ на 10,3% больше, чѣмъ у привычныхъ и на 6,6% больше, чѣмъ у случайныхъ курильщиковъ. Ростъ у некурящихъ увеличивался на 24% больше, чѣмъ у привычныхъ, и на 14% больше, чѣмъ у случайныхъ курильщиковъ. Окружность груди у некурящихъ увеличивалась на 26,7% больше, чѣмъ у привычныхъ, и на 22% больше, чѣмъ у случайныхъ курильщиковъ. Емкость легкихъ у некурящихъ нарастала на 77,5% лучше, чѣмъ у привычныхъ, и на 49,5% лучше, чѣмъ у случайныхъ курильщиковъ. Съ данными этого автора согласны и данныя Hirschcock'a, производившаго свои наблюденія надъ студентами въ Amherst College.

По статистическимъ даннымъ, собраннымъ нѣскольکو лѣтъ тому назадъ въ великомъ герцогствѣ Баденѣ (Weyl.

Handbuch der Hygiene. т. VIII, стр. 617) оказалось, что изъ лицъ, занимающихся фабрикаціей сигаръ, умирало съ 1887—1893 годъ ежегодно 1,77—2,70% отъ чахотки, между тѣмъ какъ въ теченіи того же времени изъ остальнаго народонаселенія умирало отъ чахотки лишь 0,23—0,29% ежегодно. Благодаря тому, что чахоточные продолжаютъ работать въ табачной фабрикѣ и выплевываемая ими на полъ мокрота высыхаетъ, атмосфера фабрики до нѣкоторой степени насыщается туберкулезными бациллами; эта вредная пыль въ свою очередь попадаетъ на табачныя издѣлія и такимъ образомъ даетъ возможность распространенія чахотки среди курильщиковъ. Тамъ-же было констатировано, что помимо туберкулеза у табачныхъ рабочихъ появляются и другія болѣзни дыхательныхъ органовъ, заболѣванія крови, нервной системы, желудка и половыхъ органовъ.

Что касается изслѣдованія табака, то онъ изслѣдовался, по крайней мѣрѣ заграницей, нѣсколько разъ; но большинство анализовъ произведено много лѣтъ тому назадъ, да и притомъ изслѣдовался почти исключительно табакъ листовой, поступающій въ табачныя фабрики, изъ которыхъ онъ выпускается въ руки курильщика въ видѣ различныхъ табачныхъ издѣлій. Но на фабрикѣ листовой табакъ подвергается, по усмотрѣнію фабриканта, новой сортировкѣ или обработкѣ, такъ что табачныя издѣлія далеко не всегда имѣютъ такой же составъ, какой имѣлъ первоначальный листовой табакъ. Какъ бы то нибыло, однако гораздо важнѣе знать составъ табака, поступающаго для употребленія, нежели составъ листоваго табака до фабричной обработки. Поэтому анализъ табачныхъ фабрикатовъ не можетъ пока считаться излишнимъ. Заграницей, правда, въ послѣдніе годы определено количество никотина въ табачныхъ издѣліяхъ, но для изслѣдованія взяты были почти исключительно сигары, такъ что полученныя при этомъ данныя могутъ интересовать лишь тѣхъ, которые курятъ сигары.

Тоже слѣдуетъ сказать объ анализѣ сигарнаго дыма, произведеннаго за границей.

Настоящій трудъ былъ посвященъ изслѣдованію рѣзан-
наго табака и именно въ томъ видѣ, въ какомъ онъ выпус-
кается изъ російскихъ фабрикъ. При этомъ было обращено
вниманіе на процентное содержаніе никотина и на то, чѣмъ
именно обуславливается крѣпость того или другаго сорта
табака. На послѣднее обстоятельство было обращено вни-
маніе въ особенности потому, что заграничей нѣкоторыми
авторами было высказано мнѣніе, что крѣпость табака
будто бы зависитъ не отъ количества никотина, а отъ какихъ
то другихъ составныхъ частей табака. И у насъ нѣкоторые
полагаютъ, что крѣпкій сортъ табака курить лучше, потому
что онъ будто бы содержитъ меньше никотина.

Разнаго рода фальсификаціямъ, какимъ можетъ подвер-
гаться табакъ у табаководовъ или у фабрикантовъ, при из-
слѣдованіи придавалось второстепенное значеніе; но зато
больше труда было затрачено на нахожденіе того, какой изъ
покупаемыхъ сортовъ табака съ гигиенической точки зрѣнія
могъ бы считаться для куренія лучшимъ.

Наконецъ подвергался изслѣдованію и папиросный дымъ.

Краткій историческій очеркъ.

Родиной табачнаго растенія слѣдуетъ считать Америку и Азію. По свидѣтельству путешественника Chardin'a восточные народы, которые вообще не легко принимаютъ чужеземные привычки и обычаи, курятъ табакъ съ незапамятныхъ временъ. Въ Азіи можно встрѣтить дикорастущій табакъ, имѣющій мѣстное названіе ¹⁾).

Употребленіе табака стало извѣстно въ Европѣ только съ открытіемъ Америки. Первымъ познакомился съ нимъ Христофоръ Колумбъ на островѣ Guanabani въ 1492 году, гдѣ онъ видѣлъ туземцевъ, курящихъ и нюхающихъ табакъ ²⁾. На второмъ путешествіи Колумба въ Америку его сопровождалъ испанскій монахъ Романъ Пано, который остался на островѣ St. Domingo для изученія нравовъ тамошнихъ жителей. Описывая обычаи и привычки туземцевъ, Романъ Пано въ своемъ сочиненіи „De insularium ritibus“ упоминаетъ о табачномъ растеніи, называемомъ туземцами „Cobobba“ или „Guioja“, свернутые листья котораго, пишетъ онъ, курятъ изъ вилообразной трубки, называемой „Tabacco“ ³⁾ Отсюда прои-

1) Наумовъ. Табаководство. Москва, 1899, стр. 3.

2) Fröhlich. Wehmers Fortschritte und Leistungen auf dem Gebiete der Hygiene, т. XV, 1898, стр. 237.

3) Kissling. Der Tabak im Lichte der neusten naturwissenschaftlichen Forschungen. Berlin, 1893, стр. 1.

зошло, вѣроятно, названіе табака. Возможно также, что табакъ получилъ свое названіе отъ слова „Tabago“ — острова въ Западной-Индіи — или же, какъ полагають нѣкоторые, отъ тогдашней испанской провинціи „Tabako“; однако знаменитый ученый, Александръ Гумбольдъ, въ своемъ сочиненіи „Essai politique sur la nouvelle Espagne“ говоритъ, что жители острова Hayti (St. Domingo) словомъ „Tabako“ обозначаютъ курительный инструментъ, трубку, вслѣдствіи чего испанцы окрестили этимъ именемъ табачное растеніе ¹⁾.

Дальнѣйшими, болѣе подробными, свѣдѣніями о табакѣ и его примѣненіи мы обязаны алькаду въ St. Domingo Hernandez de Oviedo (Historia general de las Indias 1535). По этому автору индѣйцы наполняли порошкомъ Cohobba или Guioja сосудъ, снабженный вилообразной трубкой, и курили, вкладывая концы трубки въ ноздри, черезъ носъ. Затѣмъ описалъ табакъ Hernandez de Toledo, который въ 1560 году былъ посланъ Филиппомъ II въ Мексику для подробнаго изслѣдованія страны. По его словамъ знатные люди при дворѣ Монтезума примѣняли табакъ также, какъ снотворное средство; сухіе же листья свертывались въ сигару и курились изъ тростниковыхъ, деревянныхъ или серебряныхъ трубокъ, причемъ дымъ втягивался носомъ.

Впрочемъ нужно полагать, что употребленіе табака продолжительное время ограничивалось лишь знатью, такъ какъ, по словамъ Гумбольда, простой индѣйскій народъ, даже въ его время, табака почти не зналъ. Что же касается появленія табака въ Европѣ, то весьма возможно, что сѣмена этого растенія были присланы въ Испанію названнымъ Толедомъ; однако въ началѣ ограничивались лишь тѣмъ, что культивировали табачное растеніе ради украшенія садовъ и ради лечебныхъ цѣлей. Французскій посолъ при Португальскомъ дворѣ Жанъ Нико (1558—1561), замѣтившій благотворное

1) L. v. Wagner. Tabakkultur, Tabak und Zigarrenfabrikation. Weimar, 1888, стр. 3.

дѣйствіе табака на больныхъ, послалъ сѣмена и табакъ въ Парижъ Францу II и его матери Екатеринѣ Медичи съ указаніемъ способа примѣненія. Въ честь Жана Нико табакъ получилъ свое научное названіе *Nicotiana tabacum*¹⁾. Въ Парижѣ табачное растеніе культивировалось сначала въ ботаническомъ саду, а нѣсколько позднѣе стали нюхать табакъ.

Распространеніе табака въ Европѣ шло довольно быстро. Въ 1586 году англійскіе переселенцы, возвратившіеся изъ Виргиніи въ Англію, распространили обычай куренія табака изъ трубокъ, что въ скоромъ времени вызвало индустрію глиняныхъ трубокъ и замѣтный ввозъ табака. Около 1600 года въ Англіи курили даже въ театрахъ и церквяхъ. Студенты, матросы, солдаты, ремесленники, пастухи перенесли обычай куренія табака въ Голландію. Матросы, которымъ было запрещено курить изъ за опасности пожара, стали его жевать, якобы для предупрежденія скорбута, точно также, какъ и пастухи, которые уничтожали слюной, полученной послѣ жеванія табака, овечьи вши. Въ 1601 году голландцы стали культивировать табакъ на островѣ Явѣ. Въ Германію обычай употребленія табака занесли солдаты Карла V, которые во время походовъ, табакомъ утоляли голодь и жажду²⁾. Въ Италію табакъ былъ ввезенъ изъ Испаніи кардиналомъ Santa Cruz³⁾. Въ Турцію, Австрію и Россію, табакъ былъ ввезенъ изъ Западной Европы въ XVII столѣтіи. По нѣкоторымъ даннымъ⁴⁾ махорка была ввезена въ Россію не изъ Западной Европы, а изъ восточныхъ — мусульманскихъ странъ.

Весьма любопытно, что табакъ, извѣстный раньше однимъ только дикарямъ, вошелъ въ такое обширное и общее употребленіе, несмотря на то, что появленіе его въ Европѣ

1) Kissling. op. cit.

2) Fröhlich. op. cit.

3) Laurent. Le tabac, sa culture et sa preparation. Paris, 1901, стр. 7.

4) Щербачевъ. Обзоръ табаководства въ Россіи. Выпускъ II и III, С. П. 1894, стр. 78.

было встрѣчено гоненіемъ какъ со стороны духовныхъ, такъ и свѣтскихъ властей. Такъ наприм. папа Урбанъ VIII издалъ постановленіе, которымъ приговаривалъ всѣхъ, употребляющихъ табакъ, къ отлученію отъ церкви. Іаковъ I, король англійскій, написалъ обширное сочиненіе противъ табака и подѣ страхомъ строжайшаго наказанія запретилъ употребленіе его въ Англіи¹⁾. Магометъ IV, Амуратъ IV, шахъ Аббасъ запрещали табакъ подѣ страхомъ смертной казни: въ Швейцаріи за куреніе наказывали наравнѣ съ уголовными преступленіями.

У насъ въ Россіи, при Михаилѣ Ѳеодоровичѣ и Алексѣ Михайловичѣ, за продажу и употребленіе табака пытали, сѣкли кнутомъ и рѣзали ноздри²⁾.

Реформы и личный вкусъ Петра I, страстнаго курильщика, уже въ послѣдніе годы XVII столѣтія положили конецъ преслѣдованію табака, а тѣмъ временемъ и въ Западной Европѣ хорошо поняли, что табакъ представляетъ собою одну изъ существенныхъ статей государственнаго дохода³⁾.

Краткій ботаническій очеркъ.

Табачное растеніе принадлежитъ къ семейству Solanaceae — Пасленовыхъ. Родовое названіе — *Nicotiana* — произошло отъ фамиліи Жана Нико, французскаго посла при Португальскомъ дворѣ въ XVI столѣтіи. Къ роду *Nicotiana* принадлежатъ около 40 видовъ, подраздѣляющихся на множество разновидностей. Большинство видовъ *Nicotiana* растетъ въ Америкѣ, преимущественно въ нетропическихъ западныхъ

1) Наумовъ. *op. cit.* стр. 4.

2) Грамматчиковъ и Оссендовскій. *Врачъ.* т. VIII, 1887, стр. 4.

3) Тихомировъ. *Фармакогнозія.* 1900, I, стр. 269.

странахъ, три вида на островахъ Зунда, одинъ видъ (*Nicotiana suaveolens* Lindl.) въ Австрали, нѣкоторые на островахъ Тихаго океана. Это большею частью травы, рѣже полукустарники, съ цѣльнокрайними, часто покрытыми железистыми волосками листьями. Цвѣты желтые, зеленые, бѣлые или красные собраны въ кисти или въ метелки. Чашечка трубчато-колокольчатая, пятизубчатая. Вѣнчикъ съ длинной трубочкой съ широкимъ, складчатымъ, пятилопастнымъ, немного не правильнымъ зѣвомъ. Тычинокъ пять—четыре равной длины, пятая короче. Завязь верхняя 2-4 гнѣздная, многосѣмянная. Плодъ двухъ — (рѣже четырехъ)-гнѣздная коробочка, вскрываемая двумя (рѣже четырьмя) двузубчатыми или двурасщепляющимися створками. Сѣмена мелкія, многочисленныя.

Родъ *Nicotiana* подраздѣляется на три подрода (секціи).
Sect. I. — *Tabacum* Don. Вѣнчикъ ворончатый, красный, съ острыми долями у зѣва. Сюда относится: *N. tabacum* L. съ многими культурными разновидностями.

Sect. II. — *Rustica* Don. Вѣнчикъ тарельчатый или трубчатый, зеленый или желтый съ тупыми долями у зѣва. Сюда принадлежать: а) травянистыя растенія: *N. rustica* L., *N. Langsdorffii* Weum., б) древянистыя — *N. glauca* Grab.

Sect. III. — *Petunioides* Don. Вѣнчикъ тарельчатый, бѣлый или розовый съ длинной трубочкой. Завязь у однихъ 2-гнѣздная, какъ то: *N. affinis* Moore, *N. suaveolens* Lehm., *N. repanda* Willd., *N. persica* Lindl. seu *alata* Link. ¹⁾; у другихъ завязь 4-гнѣздная: *N. quadrivalvis* Pursh., *N. Bigelovii* Wats.

Для полученія курительнаго табака главнымъ образомъ разводятся слѣдующіе виды:

1. *N. tabacum* L. — виргинскій табакъ. Листья эллиптически-ланцетовидные, цѣльнокрайніе, сидячіе, по-

1) Laurent, op. cit. стр. 39.

крыты железистыми волосками. Разводится во всѣхъ умѣренныхъ и болѣ теплыхъ странахъ и со своими разными культурными разновидностями составляетъ большинство табачныхъ сортовъ ¹⁾. Изъ множества разновидностей, которыя отличаются другъ отъ друга преимущественно отѣнкомъ, величиной, формой и положеніемъ листьевъ, упомянемъ: *N. macrophylla* Spreng. — Мариландскій табакъ — растеніе съ широкими листьями, разводится въ большомъ количествѣ въ Америкѣ, Венгріи, Турціи, Греціи и т. д.; *N. fruticosa* L. — табакъ, извѣстный подъ названіемъ „Baumknaster“; затѣмъ сюда относятся *Latakie*, *Seedleaf*, китайскій и др. табаки.

2. *N. rustica* L. — растеніе, носящее общее названіе крестьянскаго табака, а у насъ махорки. Растеніе, клейкое отъ железистыхъ волосковъ. Стебель болѣ или менѣ вѣтвистый, листья черешковые, овальные, тупые. Зубчики чашечки неодинаковой длины. Вѣнчикъ трубчатый, зеленоватый съ округленными лопастями; трубочка вдвое длиннѣ чашечки. Столбикъ нѣсколько длиннѣ тычинокъ. Культивированіе этого вида весьма распространено.
3. *N. repanda* Willd. Syn. *N. pandurata* Don ²⁾. Стебель круглый, безъ железистыхъ волосковъ. Листья сидячіе и волнистые. Цвѣты собраны въ расширенную метелку. Зубцы чашечки одинаковой длины. Вѣнчикъ розовый въ 4—5 разъ длиннѣ чашечки. Родомъ изъ Кубы. При содѣйствіи консула Гунди сѣмена этого растенія были привезены въ Швейцарію и въ Пфальцъ, откуда оно получило названіе табака

1) v. Wettstein. Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien. IV. Theil, 3 Abth., b. стр. 32.

2) v. Wettstein считаетъ *N. pandurata* разновидностью *N. tabacum* L.

Гунди. Листья употребляются въ особенности для обертки сигаръ.

4. *N. persica* Lindl. seu *alata* Link. Растеніе покрыто железистыми волосами. Стебель вѣтвистый, листья продолговато-ланцетовидные, слегка волнистые, черешковые, черешки снабжены узкими крыльями. Соцвѣтіе расширенное. Чашечка трубчатая съ равными между собою зубчиками. Трубочка бѣлаго вѣнчика въ 2—3 раза длиннѣе чашечки. Тычинки срастаются до половины съ трубкой вѣнчика. Растеніе выпускаетъ цвѣты ночью. Родомъ изъ Бразиліи, разводится преимущественно въ Персіи. Къ этому виду принадлежитъ сортъ табака, называемый тумбекомъ и разводимый на востокъ въ большихъ размѣрахъ. Въ Турціи курятъ тумбекъ въ особенныхъ трубкахъ, называемыхъ у насъ кальянами ¹⁾.

Въ Россіи воздѣлывается табакъ преимущественно двухъ видовъ: *N. tabacum* L. и *N. rustica* L. Сорта болѣе высокаго качества принадлежатъ къ первому, между тѣмъ какъ низшіе сорта, какъ то — махорка и бакунъ, принадлежатъ къ послѣднему видамъ ²⁾. Бакунъ составляетъ разновидность *N. rustica* L. ³⁾.

Разведеніе и обработка табака.

При воздѣлываніи табака весьма важно, чтобы онъ сѣялся ранней весной и, чтобы онъ развивался и дозрѣвалъ до появленія осенняго холода. Табакъ, выросшій и созрѣв-

1) Laurent. op. cit. стр. 30—42.

2) Котельниковъ. Сельское и лѣсное хозяйство Россіи. Изданіе департамента земледѣлія и сельской промышленности Министерства Государственныхъ Имуществъ СП. 1893, стр. 213.

3) Щербачевъ. Op. cit. стр. 136.

шій въ теплое время года, какъ качественно такъ и количественно лучше того, который былъ снятъ съ поля болѣе или менѣе поздно. Кромѣ того табакъ, снятый еще въ теплое время года, представляетъ ту выгоду, что его удобнѣе высушить въ сараяхъ или прямо на воздухѣ. Но ранній посѣвъ табака требуетъ защиты отъ морозовъ потому, что табакъ въ молодости, хотя и выдерживаетъ холодъ, но тѣмъ не менѣе задерживается въ своемъ развитіи, такъ что, если его не защитить, то онъ настолько запаздываетъ созрѣваніемъ, что утрачивается польза отъ его ранняго посѣва. Защита-же табака отъ холодовъ и морозовъ возможна только на небольшихъ пространствахъ; а потому табакъ высѣивается сперва густо въ защищаемые отъ холодовъ и морозовъ соответствующими приспособленіями разсадники, изъ которыхъ табакъ по достиженіи извѣстной величины и по минованіи морозовъ и холодовъ пересаживается въ поле ¹⁾. Махорку можно разводить также посѣвомъ сѣмянъ прямо на плантацію, безъ предварительнаго выращиванія въ разсадникахъ ²⁾. Спустя нѣкоторое время послѣ разсадки, табачное растеніе начинаетъ образовывать цвѣточные почки, однако до расцвѣтанія растеніе не доходитъ, такъ какъ цвѣточные почки, а равно какъ и верхушки отламываются, чтобы развивались одни только листья; затѣмъ обрываютъ и часть листьевъ, такъ что ихъ развивается только опредѣленное число. Если желаютъ получить табакъ болѣе крѣпкій, то оставляютъ при стеблѣ меньше листьевъ, для табака болѣе слабаго даютъ развиваться большому количеству листьевъ ³⁾; въ послѣднемъ случаѣ табакъ и сажаютъ гуще ⁴⁾. По созрѣваніи табакъ съ плантаціи

1) Наумовъ. Табаководство. 1899, стр. 51.

2) Котельниковъ. Воздѣлываніе простого табака-махорки. СП. 1899, стр. 21.

3) Наумовъ. *op. cit.* стр. 87.

4) Ломоносовъ. Изслѣдованіе культуры табака-махорки. СП. 1899, стр. 86.

убирають: или срѣзають все растеніе ¹⁾, или же обрываютъ одни только листья. Въ послѣднемъ случаѣ сначала убираются низовые листья, какъ созрѣвшіе раньше, затѣмъ срединные и, наконецъ, верхушечные ²⁾. Со снятымъ съ поля табакомъ поступаютъ различно: или его непосредственно на низываютъ на шнуры или тонкія жерди и вѣшаютъ въ сушилкахъ, или же его предварительно складываютъ въ большія или меньшія кучи, чтобы въ немъ совершалось броженіе, при которомъ табакъ нагрѣвается и измѣняется въ цвѣтъ, и затѣмъ уже развѣшиваютъ для сушки ³⁾. Необходимое передъ высушиваніемъ броженіе табака наступаетъ, при извѣстныхъ условіяхъ, также и безъ складыванія его въ кучи, по этому въ нѣкоторыхъ странахъ его въ кучи и не складываютъ ⁴⁾. Способовъ сушки табака существуетъ нѣсколько. Табакъ сушатъ или прямо на солнцѣ ⁵⁾, или въ сараяхъ въ тѣни ⁶⁾, или же, наконецъ, въ помѣщеніяхъ, отопливаемыхъ искусственно (огневая сушка ⁷⁾. Что касается сушки на солнцѣ, то при этомъ необходимо предварительное броженіе табака въ кучахъ, такъ какъ безъ этого табакъ остается зеленымъ ⁸⁾. Во время броженія и послѣдовательной сушки табакъ обыкновенно теряетъ свой первоначальный зеленый цвѣтъ и принимаетъ, смотря по обстоятельствамъ, желтое, коричневое и т. п. окрашивание; помимо этого въ немъ происходитъ до нѣкоторой степени разложеніе, или измѣненіе тѣхъ составныхъ веществъ, которыя ухудшаютъ горючесть табака. Табакъ считается высушеннымъ, если срединная жила листа не даетъ при сгибаніи

1) Kissling. op. cit. стр. 88.

2) Наумовъ. op. cit. стр. 93.

3) Котельниковъ. Воздѣлываніе простого табака — махорки. стр. 38.

4) Kissling. op. cit. стр. 153.

5) Шостакъ. Производство турецкаго табака. С. П. 1889. стр. 32.

6) Kissling. op. cit. стр. 145.

7) Ibidem. стр. 153.

8) Шостакъ. op. cit. стр. 30.

никакихъ признаковъ влаги и, когда листья сдѣлались на столько эластичными, что будучи скомканы въ рукахъ, легко распрямляются и принимаютъ первоначальное положеніе¹⁾. Для превращенія въ продажный товаръ, табакъ послѣ сушки подвергается второй разъ процессу броженія: табакъ вновь складывается въ опредѣленной величины кучи и чѣмъ нибудь сдавливается; черезъ нѣкоторое время табакъ, особенно въ серединѣ кучи, нагрѣвается и начинаетъ бродить. Перекладывая кучу стараются достигнуть того, чтобы табакъ не нагрѣвался слишкомъ сильно и, чтобы теплота распространялась равномерно по всей кучѣ. Смотря по сорту табака и степени его нагрѣванія, табакъ оставляютъ въ кучахъ для броженія болѣе или менѣе продолжительное время. Посредствомъ вторичнаго броженія стараются достигнуть: наибольшаго однородія въ цвѣтъ табака, разрушенія бѣлковыхъ и другихъ веществъ, распространяющихъ при куреніи непріятный запахъ, образованія ароматическихъ веществъ, лучшей горючести²⁾. Сортировка табака производится иногда до, иногда послѣ вторичнаго броженія.

Торговля табакомъ и табачными издѣліями въ Россіи.

Разведеніе табака всѣхъ сортовъ является свободнымъ промысломъ, но храненіе листового табака дозволяется лишь плантаторамъ, складчикамъ и табачнымъ фабрикантамъ, храненіе же листового табака кѣмъ либо, кромѣ перечисленныхъ

1) Kissling. op. cit. стр. 150.

2) Janke. Neues Handwörterbuch der Chemie. 1899, Lieferung 84, стр. 116.

лицъ, считается корчемствомъ и влечетъ за собою уголовное преслѣдованіе и конфискацію табака ¹⁾.

Табакъ поступаетъ въ продажу для всеобщаго употребленія уже приготовленнымъ. Приготовленнымъ табакомъ признается табакъ тертый и крошеный, а также всякаго рода табачныя издѣлія (курительный и нюхательный табакъ, сигары, папиросы, сигареты и т. д. ²⁾).

Приготовленіе табака и табачныхъ издѣлій дозволяется только на табачныхъ фабрикахъ ³⁾.

Торговля листовымъ табакомъ, проданнымъ табаководами, можетъ быть производима только изъ оптовыхъ складовъ, снабженныхъ надлежащими патентами. Листовой табакъ можетъ быть продаваемъ изъ складовъ только въ склады и фабрики. Розничная продажа листоваго табака изъ лавокъ, лавочекъ и другихъ торговыхъ заведеній, а равно и развозъ, вовсе воспрещается ⁴⁾.

Листовой табакъ — махорка — можетъ быть выпускаемъ изъ складовъ и изъ фабрикъ въ папушахъ, вѣсомъ въ одинъ и полфунта, по обложеніи ихъ бандеролями на одинаковыхъ основаніяхъ съ приготовленнымъ табакомъ махоркою ⁵⁾.

Табачныя издѣлія, поступающія изъ фабрикъ въ продажу, раздѣляются во первыхъ на такія, которыя изготовлены изъ табака туземнаго происхожденія, затѣмъ на такія, которыя сдѣланы изъ табака иностраннаго происхожденія ⁶⁾; кромѣ того табачныя издѣлія для оклейки ихъ бандеролями раздѣ-

1) Докладная записка, внесенная въ Государственный Совѣтъ. Главное Управленіе неокладныхъ сборовъ и казенной продажи питей. Отдѣлъ неокладныхъ сборовъ. Отдѣленіе III, столъ I. 28 февраля 1899 г. № 194. Объ измѣненіи системы взиманія акцизнаго съ табака налога. стр. 1.

2) Св. Уст. объ акциз. сб. Примѣчаніе къ статьѣ 222.

3) *ibid.* Статья 630.

4) *ibid.* Статья 627.

5) *ibid.* Примѣчаніе 2 къ статьѣ 627.

6) *ibid.* Статья 706.

ляются, соответственно продажнымъ цѣнамъ на табакъ, на слѣдующіе сорта: сигары и курительный табакъ на три сорта, папиросы на два сорта. Сигареты и пахитосы, нюхательный табакъ высшаго достоинства, а также нюхательная и курительная махорка на сорта не раздѣляются¹⁾.

Туземными по происхожденію считаются табаки, носящіе общее названіе махорки, сюда же принадлежатъ табаки выпускаемые изъ фабрикъ подъ названіемъ „Бакунъ“ и „Швицентъ“²⁾.

Оцѣнка табака немахорочнаго совершается такимъ образомъ, что первымъ сортомъ считается табакъ самый лучшій данной партіи, т. е. состоящій изъ наибольшихъ, чистыхъ, безъ пятенъ и одинаковаго цвѣта листьевъ, вообще табакъ безъ всякаго изъяна; табакъ второго сорта состоитъ изъ листьевъ меньшей величины, но тоже равныхъ и безъ пятенъ; а третій сортъ табака состоитъ изъ испорченныхъ чѣмъ-нибудь листьевъ, пятнистыхъ, нецѣльныхъ и болѣе тощихъ, неодинаковаго цвѣта и даже зеленоватыхъ³⁾.

Фабрикантамъ дозволяется выпускать подъ названіемъ курительнаго табака третьяго сорта остатки отъ приготовленія табака вышихъ сортовъ и вообще табакъ низшаго достоинства, но только съ тѣмъ ограниченіемъ, чтобы количество выпускаемаго табака третьяго сорта не превышало двухъ фунтовъ на каждый выпущенный фунтъ курительнаго табака перваго сорта, — трехъ фунтовъ на каждую тысячу папиросъ перваго сорта, сигаретъ и пахитосъ, и двухъ фунтовъ — на каждую сотню сигаръ перваго сорта. Количество табачныхъ издѣлій прочихъ сортовъ неограничивается⁴⁾.

1) Св. Уст. объ акциз. сб. Статьи 737 и 754.

2) *ibid.* Статья 760 и Примѣчаніе.

3) Щербачевъ. *op. cit.* стр. 11.

4) Св. Уст. объ акциз. сб. статья 738.

Сдабриваніе и фальсификація табака.

Запахъ, вкусъ и аромать разныхъ сортовъ табака не одинаковы. Подобно тому, какъ торговецъ смѣшиваніемъ разныхъ сортовъ вина старается приготовить напитокъ болѣе подходящий вкусу покупателей, точно также фабрикантъ смѣшиваніемъ разныхъ сортовъ табака можетъ получить продуктъ, обладающій болѣе хорошими качествами, чѣмъ каждый изъ взятыхъ для смѣси сортовъ въ отдѣльности. Если, наприм., какой нибудь сортъ табака при куреніи оказывается черезчуръ крѣпкимъ, а другой, на оборотъ, слабымъ, то подходящимъ смѣшиваніемъ обоихъ сортовъ можно получить смѣсь средняго качества. Примѣшиваніемъ табака высшаго качества къ табаку болѣе низкаго качества можно сдабривать послѣдній. Въ этихъ случаяхъ, слѣдовательно, можно говорить о сдабриваніи табака посредствомъ смѣшиванія. Иногда, при извѣстныхъ условіяхъ, плохой товаръ улучшаютъ продолжительнымъ лежаніемъ. Съ цѣлью сдабриванія табакъ иногда обрабатывается разнаго рода растворителями, для извлеченія тѣхъ составныхъ частей его, которыхъ присутствіе нежелательно ¹⁾; или же, наконецъ, табакъ смачивается ароматическими жидкостями, разными соками и растворами ²⁾.

Что касается фальсификаціи табака, то она состоитъ во первыхъ въ томъ, что табаку иногда примѣшиваютъ листья другихъ растеній, — неядовитыхъ и ядовитыхъ (въ восточныхъ странахъ къ табаку иногда примѣшиваютъ листья сонной одури, бѣлены и дурмана ³⁾); или же къ табаку прибавляютъ вещества, повышающія его вѣсъ. Иногда табакъ выщелачивается, для полученія табачнаго сока, употребляемаго для другихъ цѣлей, — какими нибудь жидкостями. Въ нѣкото-

1) Kissling. op. cit. стр. 188.

2) Wagner. op. cit. стр. 250.

3) Fröhlich. op. cit.

рыхъ случаяхъ табакъ обрабатывается красками или бѣлильными веществами для приданія ему желаемого оттѣнка. Наконецъ, болѣе низкіе сорта табака могутъ быть отпускаемы подъ названіемъ высихъ ¹⁾).

Литературныя данныя о составныхъ частяхъ и объ изслѣдованіи табака.

Табакъ, какъ и листья всякаго растенія, состоитъ изъ клѣтчатки, амидовъ, бѣлковыхъ, смолистыхъ, дубильныхъ и красящихъ веществъ, сахара, крахмала, воска, солей разныхъ органическихъ и неорганическихъ кислотъ и. т. д. Но табакъ отличается отъ другихъ растеній тѣмъ, что содержитъ алкалоидъ никотинъ — ядовитое начало, которое еще съ достовѣрностью въ другихъ растеніяхъ не найдено. Хотя Petit ²⁾ полагаетъ, что полученный Gerard'омъ ³⁾ изъ растенія *Duboisia Hopwoodii* — сем. *Solanaceae* — алкалоидъ питуринъ — тоже самое, что никотинъ, но это пока еще не доказано ⁴⁾. Напротивъ, по изслѣдованіямъ Liversigde питуринъ, хотя многими свойствами и походитъ на никотинъ, однако отличается отъ послѣдняго другимъ составомъ ⁵⁾.

Ядовитость табака была извѣстна уже давно, такъ напр. въ 1686 г. итальянскій врачъ Dominique Brogiarii описалъ табачное масло, которое убиваетъ животныхъ въ продолже-

1) Kissling. op. cit. стр. 239.

2) Petit. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. 1789, стр. 791.

3) Gerard. ibidem, 1878, стр. 915.

4) Guareschi. Einführung in das Studium der Alkaloide. 1896, стр. 476.

5) Wagner. op. cit. стр. 213.

ни 18 часовъ. Въ химіи Lemaire, изданной въ 1696 году, говорится о маслѣ, полученномъ при сухой перегонкѣ табака, которое оказывало токсическое дѣйствіе при подкожномъ впрыскиваніи ¹⁾. Однако первыя попытки изслѣдовать подробно табакъ сдѣлалъ Vauquelin ²⁾ въ началѣ прошлаго столѣтія. Онъ взялъ свѣжіе (зеленые) листья табака и растиралъ ихъ въ ступкѣ. Полученную массу, предварительно завернутую въ полотно, онъ выжималъ прессомъ. Жидкость имѣла кислую реакцію и содержала слѣдующее:

1. Большое количество бѣлковыхъ веществъ,
2. Яблочно-кислый кальцій съ избыткомъ кислоты,
3. Уксусную кислоту,
4. Довольно большое количество соляно-кислаго и азотно-кислаго калия,
5. Соляно-кислый аммоній,
6. Вещество краснаго цвѣта, растворяющееся въ водѣ и спиртѣ и вспучивающееся при сжиганіи и, наконецъ,
7. Вещество летучее, безцвѣтное, остраго свойства, растворимое въ водѣ и спиртѣ и отличающееся отъ началъ, находящихся въ другихъ растеніяхъ. Это вещество, пишетъ Vauquelin, придаетъ табаку особенный характеръ, благодаря ему табакъ отличается отъ другихъ продуктовъ растительнаго происхожденія.

Для полученія названнаго „остраго свойства вещества“, Vauquelin сгущалъ табачный сокъ и извлекалъ спиртомъ. Затѣмъ онъ удалялъ спиртъ нагрѣваніемъ, остатокъ растворялъ въ водѣ и жидкость перегонялъ съ ѣдкимъ кали. Изъ сказаннаго видно, что Vauquelin имѣлъ дѣло съ никотиномъ и слѣдуетъ, что онъ первый открылъ этотъ алкалоидъ, хотя лишь въ водномъ растворѣ.

Опыты Vauquelin'a отчасти повторилъ и продолжалъ

1) Laurent. op. cit. стр. 81.

2) Vauquelin. Annal. de Chimie, 1809, т. LXXI, стр. 139.

Herinbstaedt ¹⁾. Онъ мацерировалъ предварительно высушенные и измельченные табачные листья въ горячей водѣ и затѣмъ отгонялъ часть жидкости въ приѣмникъ. При этомъ получался мутный перегонъ, въ которомъ находилось какое-то особенное вещество, отчасти въ растворенномъ, отчасти въ нерастворенномъ видѣ. Перегонъ имѣлъ запахъ табачныхъ листьевъ, нейтральную реакцію и отличался нѣсколько острымъ, но не ѣдкимъ вкусомъ, напоминавшимъ свободный отъ пригорѣлыхъ веществъ табачный дымъ. Послѣ прибавленія къ перегону настойки чернильных орѣшковъ получался бѣлый хлопьевидный осадокъ, растворимый въ кислотахъ и щелочахъ. Осадки бѣлаго цвѣта получались и отъ укусно-кислаго свинца и азотно-кислой закиси ртути. Это вещество авторомъ было названо Nicotianin'омъ.

Для изученія свойства Nicotianin'a авторъ приготовилъ, изъ большаго количества табачныхъ листьевъ, концентрированный водный перегонъ, надъ которымъ, послѣ храненія въ стеклянномъ цилиндрѣ, собиралась бѣлая, листоватая, кристаллическая масса, представлявшая, по мнѣнью автора, чистый Nicotianin. Введенная въ носъ, на языкъ и въ глотку масса причиняла раздраженіе, походящее на раздраженіе отъ табачнаго дыма. Принятое внутрь вещество причиняло головокруженіе, тошноту и наклонность къ рвотѣ.

Въ спиртѣ вещество легко растворялось, въ теплотѣ таяло и мало по малу улетучивалось, распространяя запахъ, подобный тому, какой чувствуется при куреніи весьма хорошаго сорта табаку. Въ виду того, что Nicotianin при нагрѣваніи съ соляной-кислотой не измѣнялся, Herinbstaedt заключилъ, что Nicotianin есть постоянное химическое соединеніе. Авторъ былъ убѣжденъ въ томъ, что пріятное раздраженіе, которое яко бы чувствуютъ нюхатель или курильщикъ при употребленіи табака, зависитъ отъ Nicotianin'a.

1) Hermbstaedt. Schwelgers Journal der Chemie und Physik. т. XXXI, 1821, стр. 442.

Описанное Hermbstaedt'омъ вещество было получено изъ табака потомъ и другими изслѣдователями, изъ которыхъ слѣдуетъ упомянуть Posselt'a и Reimann'a и Barral'я ¹⁾). Послѣдній подвергалъ Nicotianin элементарному анализу, а, на основаніи полученныхъ при этомъ чиселъ, Gerhardt установилъ для Nicotianin'a слѣдующую формулу: $C_{23}H_{32}N_2O_3$. Но имѣя въ виду то, что при дистилляціи Nicotianin'a съ ѣдкимъ кали Barral получилъ никотинъ, слѣдуетъ полагать, что открытое Hermbstaedt'омъ вещество не могло имѣть опредѣленный однородный характеръ ²⁾). По мнѣнію Buchner'a Nicotianin есть соединеніе никотина съ какой нибудь изъ летучихъ кислотъ жирнаго ряда ³⁾).

Однако до сихъ поръ осталось не рѣшеннымъ, что такое Nicotianin — или какъ его иначе называютъ — табачная камфора — и какую роль онъ играетъ въ табакѣ, если въ немъ находится.

Что касается никотина, то онъ былъ полученъ изъ табака впервые въ 1828 году Posselt'омъ и Reimann'омъ ⁴⁾). Они дистиллировали табачные листья съ растворомъ ѣдкаго кали, усредняли перегонъ сѣрной кислотой, выпаривали и извлекали остатокъ крѣпкимъ спиртомъ. Затѣмъ удаляли спиртъ нагрѣваніемъ, разлагали сѣрнокислую соль никотина ѣдкимъ кали и извлекали свободное основаніе эфиромъ. Полученный такимъ образомъ, безъ дальнѣйшей обработки, никотинъ не могъ быть чистымъ, подобно тому, который въ послѣдствіи изолировали и описали Henry и Bourton ⁵⁾).

Никотинъ былъ полученъ въ чистомъ видѣ впервые Barral'емъ ⁶⁾). Авторъ обрабатывалъ табакъ слабымъ растворомъ сѣрной кислоты и полученную, предварительно сгущен-

1) Guareschi. op. cit. стр. 539.

2) ibidem.

3) Real-Encyklopädie der gesammten Pharmacie. т. VII, стр. 331.

4) Ibidem.

5) v. Wagner. op. cit. стр. 213.

6) Barral. Journal für pract. Chemie. т. XXXVI, 1842, стр. 48.

ную, жидкость дестиллировалъ съ известью. Свободное основаніе извлекалось изъ перегона эфиромъ. Оставшійся послѣ отгонки эфира никотинъ нагрѣвался, съ цѣлью очистки его, въ теченіи 14 дней при температурѣ, достигающей 140° и затѣмъ перегонялся 2 раза съ известью въ струѣ водорода. Послѣ этого уже препаратъ считался чистымъ. Затѣмъ Barral описалъ нѣкоторыя свойства никотина и соли имъ полученныя, какъ то: соляно-кислую соль никотина и соединенія послѣдней съ хлоридами ртути, платины, олова и желѣза. Никотинъ, соляно-кислая соль и хлороплатинатъ его были подвергнуты элементарному анализу. На основаніи полученныхъ при элементарномъ анализѣ данныхъ, а также чиселъ, полученныхъ при опредѣленіи плотности паровъ никотина ¹⁾, Barral пришелъ къ заключенію, что частица никотина состоитъ изъ $C_{10}H_{14}N_2$. Это совпадаетъ съ результатами, полученными при изслѣдованіи никотина Melsens'омъ ²⁾ и Schloesing'омъ ³⁾.

Любопытно то обстоятельство, что Barral'ю не удалось получить никотина больше 16 граммовъ, хотя онъ для полученія послѣдняго обрабатывалъ 20 килограммовъ табака.

Melsens получилъ чистый никотинъ не изъ табака, а изъ табачнаго дыма, о которомъ рѣчь будетъ ниже.

Schloesing для полученія никотина обрабатывалъ табакъ водой, выпаривалъ водяную жидкость до извѣстной границы и извлекалъ остатокъ спиртомъ, который затѣмъ отгонялся. Остатокъ подвергался дестилляціи съ ѣдкимъ кали и никотинъ извлекался изъ перегона эфиромъ. Послѣ прибавленія къ эфирному раствору щавелевой кислоты, никотинъ осаждался въ видѣ щавелевокислой соли. Промытый эфиромъ осадокъ затѣмъ разлагался ѣдкимъ кали и свободное осно-

1) Barral. Journal für pract. Chemie. т. XLI, 1847, стр. 466,

2) Melsens. Annal. der Chemie und Pharm. т. XLIX, 1844, стр. 353.

3) Schloesing. Journal für pract. Chemie. т. XL, стр. 184.

ваніе извлекалось эфиромъ, который удалялся нагрѣваніемъ. Для очищенія сырой никотинъ нагрѣвался въ теченіи дня при 140° въ струѣ водорода и затѣмъ перегонялся при болѣе высокой температурѣ.

Для перегонки никотина Schloesing'у достаточно было нагрѣвать жидкость до 180° , Barral'ю же до 190° , изъ чего слѣдуетъ, что никотинъ перегоняется уже ниже точки своего кипѣнія.

Къ первымъ изслѣдователямъ никотина принадлежитъ также и Ortigosa ¹⁾, хотя свободный алкалоидъ не былъ полученъ имъ въ чистомъ видѣ; получены же были лишь нѣкоторыя соли его, которыя авторъ подвергалъ элементарному анализу, съ цѣлью установленія формулы алкалоида. На основаніи полученныхъ данныхъ Ortigosa пришелъ къ заключенію, что частица никотина состоитъ изъ $C_{10}H_{16}N_2$; какъ видно, установленная имъ формула отличается отъ формулы вышеупомянутыхъ изслѣдователей тѣмъ, что содержитъ на два атома водорода больше.

Считаемъ, что не будетъ излишнимъ сказать нѣсколько словъ о самомъ никотинѣ — важнѣйшей составной части табака. Никотинъ находится въ табакѣ въ соединеніи съ яблочной, лимонной, а также — какъ это полагаетъ Kissling ²⁾ — отчасти со смоляными кислотами. Это безцвѣтная жидкость, незамерзающая даже при -30° и кипящая при $245^{\circ} C$; уд. в. 1,01 при 20° . Въ чистомъ видѣ не имѣетъ почти никакого запаха, но, находясь продолжительное время въ соприкосновеніи съ воздухомъ, получаетъ запахъ табака, бурѣетъ и, наконецъ, осмоляется вслѣдствіе окисленія кислородомъ воздуха. Легко притягиваетъ влагу, смѣшивается съ водой и обыкновенными органическими растворителями во всякой пропорціи. Остраго и жгучаго вкуса и крайне ядовитъ. Свободный алкалоидъ

1) Ortigosa. Annal. d. Chemie und Pharm. т. XLI, 1842 стр. 114.

2) Kissling. Chem. Ztg. 1900, стр. 499.

вращаетъ плоскость поляризаціи влѣво, уголъ вращенія по Landolt'у¹⁾ при 20° С $[\alpha]_D = 161,55^\circ$, между тѣмъ какъ соли вращаютъ вправо²⁾. Никотинъ имѣетъ ясно основной характеръ и образуетъ соли съ однимъ или двумя кислотными сродствами³⁾; образуетъ двойныя соли. Простыхъ и двойныхъ солей получено большое число⁴⁾).

Конституціонная формула выяснилась лишь въ послѣднее время и прежніе взгляды въ теченіи немногихъ лѣтъ совершенно измѣнились. Химическое строеніе никотина начало выясняться съ тѣхъ поръ, когда Huber⁵⁾ нашелъ, что при окисленіи никотина получается кислота формулы $C_8H_5NO_2$, кислота, которая затѣмъ получила названіе никотиновой. Huber примѣнялъ для окисленія никотина хромовую кислоту, но Weidel⁶⁾ нѣсколько лѣтъ спустя показалъ, что такимъ же образомъ дѣйствуетъ на никотинъ и азотная кислота; и, наконецъ, никотиновая кислота была получена и описана Laiblin'омъ⁷⁾, примѣнившимъ въ качествѣ окислителя марганцовокислый калий въ водномъ растворѣ. Никотиновая кислота оказалась пиридиновой кислотой, которая имѣетъ по Skraup'у⁸⁾ карбоксильную группу по отношенію къ атому азота въ третьемъ положеніи. Изъ сказаннаго видно, что никотинъ есть пиридиновое производное, имѣющее боковую цѣпь въ β положеніи, наприм.:

1) Landolt. Annal. d. Chem. und Pharm. т. CLXXXIX. стр. 319.

2) Schwebel. Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft. т. XV стр. 2850.

3) Amé Pictet. Die Pflanzenalkaloide und ihre chemische Konstitution. Berlin, 1900, стр. 150.

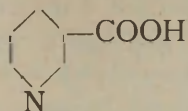
4) Beilstein. Handbuch der organischen Chemie. 3 Aufl. т. IV, 1899, стр. 854.

5) Huber. Annal. d. Chem. und Pharm. т. CXLI. стр. 271; Ber. d. deutsch. chem. Ges. т. III., стр. 849.

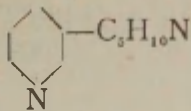
6) Weidel. Annal. d. Chem. und Pharm. т. CLXV. стр. 328.

7) Laiblin. Annal. d. Chem. und Pharm. т. CLXXXVI. стр. 129; Ber. d. deutsch. chem. Ges. т. X., стр. 2136; т. XIII. стр. 1212.

8) Skraup. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1881, стр. 537.

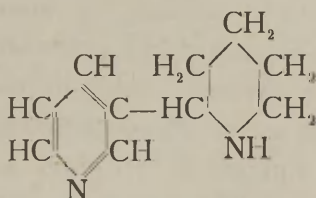


Никотиновая кислота.



Никотинъ.

Группа — $C_5H_{10}N$ считалась долгое время пиперидиновымъ кольцомъ, тѣмъ болѣе, что никотинъ имѣлъ большое сходство съ пиперидиль-пиридинами, полученными въ свое время Skraup'омъ et Vortmann'омъ и Weidel'емъ et Russo при неполномъ возстановленіи дипиридиловъ ¹⁾. Согласно этому никотинъ считался пиперидиль-пиридиномъ, имѣющимъ слѣдующую формулу:



Но противъ этой конституціонной формулы говорятъ слѣдующія данныя:

1. Если предположить, что упомянутая формула вѣрна, то никотинъ представлялъ бы собою третично-вторичное основаніе, такъ какъ въ частицѣ его находилась бы имидная группа; но по отношенію никотина къ іодистымъ алкиламъ, какъ это нашли сперва Kekule et v. Planta ²⁾, затѣмъ Stahlschmidt ³⁾, Pictet et Genequand ⁴⁾ и др. никотинъ есть двутретичное основаніе.

2. $\alpha\beta$ дипиперидиль, формулы $C_{10}H_{20}N_2$, полученный возстановленіемъ $\alpha\beta$ дипиридила, рѣзко отличается, какъ это

1) Amè Pictet. op. cit. стр. 73.

2) Kekule et v. Planta. Annal. d. Chem. und Pharm. т. LXXXVII., стр. 2.

3) Stahlschmidt. ibidem, т. LXXXX, стр. 222.

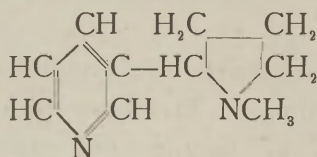
4) Pictet et Genequand. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1897, стр. 2117.

показаль Вlau¹⁾, отъ гексагидроникотина, формулы $C_{10}H_{20}N_2$, а нужно было бы ожидать, чтобы первый и второй были тождественны.

3. Вlau²⁾ нашель, что частица никотина содержитъ метиловую группу, которая находится въ связи съ азотомъ; наличность метиловой группы подтвердили затѣмъ и Herzig et Meyer³⁾, которые нашли, что при разложеніи іодистоводородной соли никотина нагрѣваніемъ освобождается іодистый метиль, поддающійся даже количественному опредѣленію. Слѣдовательно формулу никотина можно разъединить на группы C_5H_4N , C_4H_7 , NCH_3 , чѣмъ доказывается отсутствіе пиперидиноваго кольца въ частицѣ никотина.

Чтобы разрѣшить вопросъ о конституціи никотина, Pinner приступилъ къ дальнѣйшему изслѣдованію послѣдняго и ему удалось установить для никотина формулу, которая въ настоящее время считается общепризнанною.

По Pinner'у никотинъ слѣдуетъ разсматривать какъ β пиридилъ α N-метиль-пирролидинъ, имѣющій слѣдующую конституцію:



Pinner⁴⁾ установилъ свою формулу на основаніи результатовъ, полученныхъ имъ при разложеніи двухъ бромъ производныхъ никотина, какъ то:

ди-бромъ-котинина — $C_{10}H_{10}Br_2N_2O$ и

ди-бромъ-тиконина — $C_{10}H_8Br_2N_2O_2$.

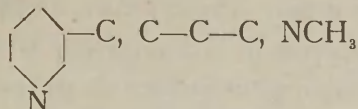
1) Вlau. Ber. d. deutsch. chem. Ges. т. XXIV, стр. 326; т. XXVI., стр. 628; Monatshefte für Chemie т. XIII. стр. 330.

2) Вlau. Ber. d. deutsch. chem. Ges. т. XXVI стр. 628 и 1029; т. XXVII стр. 2535.

3) Herzig et Meyer. Berichte der deutsch. chem. Ges. т. XXVII стр. 319; Monatshefte für Chemie. т. XV, стр. 613.

4) Pinner. Ber. d. deutsch. chem. Ges. т. XXVI. 1893, стр. 292.

Оказалось, что при дѣйствиі ѣдкаго барита на ди-бромъ-тиконинъ, послѣдній распадается на метилъ-аминъ, никотиновую и малоновую кислоты, изъ чего явствуеѣтъ, что группировка атомовъ въ частицѣ никотина должна быть слѣдующая :



А что боковая цѣпь пиридиноваго кольца замкнутая, подтверждается тѣмъ, что она не содержитъ этиленовой связи, ибо никотинъ обладаетъ способностью вращать плоскость поляризаціи и не обезцвѣчиваетъ марганцово кислый калий въ кислотѣ растворѣ ¹⁾.

Имѣя въ виду формулу Pinner'a, Guareschi говоритъ, что вопросъ о конституціи никотина разрѣшенъ на всегда ²⁾.

Недавно еще никотинъ считался единственнымъ алкалоидомъ табака, однако нѣсколько лѣтъ тому назадъ Gautier ³⁾ сообщилъ, что имъ полученъ изъ табака цѣлый рядъ другихъ алкалоидовъ. Обработывая два килограмма табачныхъ листьевъ французскаго происхожденія, авторъ будто бы изолировалъ слѣдующія основанія :

1. Вещество противнаго запаха, не содержащее кислорода, кипящее между 118—122°, по мнѣнію автора дигидроникотинъ, формулы : $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2$,
2. никотинъ,
3. другія, летучія безкислородныя основанія,
4. два твердыхъ алкалоида, осаждающихся на холоду и въ теплотѣ уксусно-кислой мѣдью и, наконецъ,
5. два алкалоида, содержащіе кислородъ и не дающіе осадка съ уксусно-кислой мѣдью, но образующіе трудно растворимыя соединенія съ хлорной платиной.

1) Amé Pictet. Die Pflanzenalkaloide etc. 1900, стр. 152.

2) Guareschi. op. cit. стр. 290.

3) Gautier. Bulletin de la société chim. т. VII, 1892 стр. 468.

Открытие автора не оправдалось, напротивъ A. Pictet et Rotschy¹⁾ изслѣдуя табакъ пришли къ другимъ результатамъ. Изслѣдователи нашли въ кентукскомъ табакѣ кромѣ никотина еще три алкалоида, присутствіе которыхъ до сихъ поръ не было извѣстно. По словамъ авторовъ два изъ алкалоидовъ ими открытыхъ, отличаются отъ никотина тѣмъ, что весьма трудно перегоняются водяными парами; однако они могутъ быть извлечены изъ табака эфиромъ или хлороформомъ послѣ освобожденія табака отъ никотина перегонкой съ водяными парами. Если продуктъ извлеченія подвергать фракціонной перегонкѣ, то возможно получить двѣ опредѣленныя фракціи, изъ которыхъ одна перегоняется при 266—268°, другая же, меньшая — при 300—310°; послѣдняя твердѣетъ при обыкновенной t°. Первая фракція представляетъ собою жидкій алкалоидъ формулы C₁₀H₁₂N₂, названный авторами Nicoteïn'омъ. Вещество легко растворяется въ водѣ и во всѣхъ органическихъ растворителяхъ. Запахъ пріятный — напоминающій петрушку; вкусъ жгучій и крайне горькій. Плотность паровъ при 12° = 1,0778. Реакція воднаго раствора щелочная. По свойству солей и по отношенію къ іодистому метилу оказывается, что алкалоидъ представляетъ собою, подобно никотину, двутретичное основаніе, соединяющееся съ двумя кислотными средствами.

Nicoteïn, какъ и соли его, вращаетъ плоскость поляризаціи влѣво, чѣмъ онъ рѣзко отличается отъ никотина, соли котораго вращаютъ, какъ извѣстно, плоскость поляризаціи вправо.

Другой, твердый, алкалоидъ, перегоняющійся при 300—310° послѣ перекристаллизаціи изъ слабаго спирта, имѣетъ видъ тонкихъ призмъ, плавящихся при 147—148°. Вещество это получило названіе Nicotellin'a. Оно трудно растворяется въ водѣ и эфирѣ, но легко въ спиртѣ, бензинѣ и хлороформѣ.

1) A. Pictet et Rotschy. Revue internationale des falsifications. 15 année 1902, 1 livraison.

Реакція нейтральная, вкус немного острый, но не горькій. Частица состоитъ изъ $C_{10}H_8N_2$. Образуетъ хорошо кристаллизующіяся соли, изъ которыхъ двухромокислая соль весьма трудно растворима, чѣмъ Nicotellin и отличается отъ другихъ алкалоидовъ табака.

Третій алкалоидъ былъ изолированъ изъ сырого никотина, полученнаго изъ табака посредствомъ водяныхъ паровъ. При обработкѣ смѣси азотистой кислотой и перегонкѣ въ пустотѣ былъ полученъ въ видѣ масляной жидкости нитрозаминъ, который затѣмъ съ цѣлью полученія свободнаго основанія нагрѣвался съ соляной кислотой. Основаніе названо Nicotin'in'омъ и представляетъ собою изомеръ никотина. Частица алкалоида состоитъ изъ $C_{10}H_{14}N_2$, также какъ и частица никотина, но отличается отъ послѣдняго тѣмъ, что имѣетъ болѣе острый и проникательный запахъ и кипитъ выше его, а именно при $250-255^{\circ}$, затѣмъ по характеру солей и, наконецъ, тѣмъ, что имѣетъ всѣ свойства вторичнаго основанія (получено нитрозо, — бензоило соединенія и т. д.)

Отношеніе алкалоидовъ между собою въ табакѣ возможно выразить слѣдующими цифрами: никотинъ 1000, никотейнъ 20, никотининъ 5, никотеллинъ 1.

Содержатся ли названныя вещества всегда и во всякомъ табакѣ, это покажетъ будущность.

Результаты, полученные упомянутыми изслѣдователями, нуждаются въ подтвержденіи тѣмъ болѣе, что Fränkel и Wogrinz¹⁾ подвергавшіе 3 сорта табака дестилляціи съ водяными парами, нашли въ полученномъ мутномъ перегонѣ вещество, имѣющее запахъ весьма хорошаго сорта табака и дающее съ солями металловъ, фосфорновольфрамовой и пикриновой кислотами осадокъ. Авторы бываютъ такого мнѣнія, что открытое ими вещество представляетъ собою неизвѣстный до сихъ поръ алкалоидъ и что послѣднимъ будто бы обуславливается ароматъ табака.

1) Pharm. Centralhalle, т. XLIII, 1902, стр. 360.

Количественное опредѣленіе составныхъ частей табака производилось заграницей многократно, въ разное время и надъ матеріаломъ разнаго происхожденія. Но большинство анализовъ произведено по устарѣвшимъ способамъ (или способы не упомянуты) и при сравненіи цыфръ видно, что послѣднія на столько варіируютъ, что нѣтъ возможности судить по нимъ, сколько содержитъ хотя бы никотина тотъ табакъ, который употребляетъ населеніе наприм. во Франціи, Англіи и. т. д. Kissling, посвятившій свою жизнь изслѣдованію табака, говоритъ, что табакъ, содержащій 4% никотина, настолько крѣпокъ, что онъ не примѣнимъ для куренія ¹⁾ тѣмъ не менѣе изъ анализовъ табака французскаго и американскаго происхожденія, произведенныхъ Schloesing'омъ ²⁾, видно, что этотъ табакъ содержитъ до 7% и больше никотина.

Первыми приступили къ количественному опредѣленію составныхъ частей табака Posselt и Reimann³⁾. Они нашли въ 100 частяхъ табачныхъ листьевъ: никотина 0,07; экстрактивныхъ веществъ 2,87; камеди 1,74; зеленой смолы 0,27; бѣлковъ 0,26; клейковины 1,05; яблочной кислоты 0,51; яблочно-кислаго аммонія 0,12; сѣрно-кислаго калия 0,05; соляно-кислаго калия 0,06; азотно-кислаго и яблочно-кислаго калия 0,21; фосфорно-кислаго кальція 0,17; яблочно-кислаго кальція 0,72; кремневой кислоты 0,09; клетчатки 4,97; влаги 86,84.

Результаты эти интересны въ одномъ отношеніи — именно, что авторы могли опредѣлить наприм. яблочно-кислый аммоній, калий и. т. д. въ такомъ же именно видѣ; хотя для опредѣленія подобныхъ соединений въ табакѣ еще и въ настоящее время не имѣется способовъ.

Подобнаго рода подробные анализы табака разнаго происхожденія производились въ свое время въ Англіи по порученію

1) Kissling. Dingl. Polytechn. Journal, т. CCXLIV, стр. 64.

2) Schloesing Journal für pract. Chem. т. XL, 1847, стр. 184.

3) v. Babo u. F. Hoffacker. Der Tabaksbau. Berlin, 1852, стр. 35.

лондонской торговой камеры ¹⁾, причемъ найдено въ 17 сортахъ высушеннаго при 100° табака въ процентахъ: никотина 0,78—4,59; пектиновой кислоты 6,25—11,88; яблочной кислоты 6,04—13,73; лимонной кислоты 2,05—4,61; щавелевой кислоты 1,53—3,72; уксусной кислоты 0,19—0,80; дубильной кислоты 0,30—2,33; азотной кислоты 0,26—1,88; клѣтчатки 7,36—15,76; крахмала лишь въ одномъ сортѣ найдено 0,69; сахара въ трехъ сортахъ 0,55—1,46; амміака 0,05—0,49; азотсодержащихъ экстрактивныхъ веществъ 1,77—18,97; нерастворимыхъ альбуминовъ 3,31—19,12; остатка и хлорофила 1,99—8,63; жировъ и маселъ 0,29—3,38; неопредѣленныхъ нерастворимыхъ веществъ 8,68—16,73; минеральныхъ веществъ 11,95—24,72.

Къ сожалѣнію не упомянуто, по какимъ способамъ произведены анализы, такъ что подвергнуть анализы критическому разбору нѣтъ возможности. По мнѣнію Kissling'a числа, обозначающія процентное содержаніе азотсодержащихъ экстрактивныхъ веществъ, весьма высоки, а также цифры, обозначающія пектиновую кислоту, нерастворимые альбуминаты, жиры и масла.

Henry et Bourton²⁾ опредѣляли никотинъ въ табакѣ причемъ они нашли этого алкалоида въ табакахъ: виргинскомъ 1 %; мариландскомъ 0,53 %; департаментовъ — Lot et Garonne 0,82 %; — Lot 0,65 %; — Nord 1,13 %; — Ille et Vialine 1,12 %.

Въ тѣхъ же сортахъ табака Schloesing³⁾ нашелъ гораздо большія количества никотина, а именно: въ виргинскомъ 6,87; мариландскомъ 2,29; департаментовъ — Lot et Garonne 7,34; — Lot 7,96; — Nord 6,58; — Ille et Vilaine 6,29 %. Кроме того найдено авторомъ никотина въ табакахъ: Elsass'скомъ 3,21; изъ Pas de Calais 4,94; кентукскомъ 6,09; гаванскомъ 2,00 %. Амміака авторомъ найдено въ табакѣ отъ 0,15—0,87 %.

1) Kissling. Der Tabak etc. стр. 57.

2) Zeitschrift für analyt. Chemie, т. XXI, стр. 184.

3) Schloesing. Journal für pract. Chemie, т. XL, стр. 184.

4) v. Wagner. op. cit. стр. 214.

Fesca¹⁾ нашелъ въ 12 сортахъ французскаго табака отъ 1,9—3,5 % никотина.

J. R. M. D. Irby и J. Alson Cabell²⁾ опредѣляли никотинъ въ виргинскомъ табакѣ и нашли отъ 3—8 % такового.

По Kissling'y³⁾ содержатъ табаки: виргинскій — 4,80; мариландскіи — 1,26; кентукскіи — 4,50; гаванскій отъ 1,90—3,00 % никотина. Вообще въ 28 сортахъ листоваго табака Kissling нашелъ отъ 0,68—4,80 %, а въ 8 сортахъ курительнаго табака авторомъ было найдено отъ 0,44—1,32 % никотина.

A. Petermann³⁾ изслѣдовалъ бельгійскіи табакъ на содержаніе въ немъ никотина и нашелъ въ сухихъ табачныхъ листьяхъ въ среднемъ 3,66 % этого алкалоида; табакъ же культивированный въ Бельгій изъ сѣмянъ, выписанныхъ изъ Гаванны, содержалъ въ среднемъ лишь 2,68 % никотина.

Ricciardi⁴⁾ въ свою очередь изслѣдовалъ итальянскій табакъ и нашелъ въ немъ 1,6—6 % никотина.

Popovici⁵⁾ опредѣлялъ азотъ и никотинъ въ румынскомъ табакѣ. Въ 15 образцахъ найдено имъ азота 3,09—5,39; никотина 1,94—3,95 %. Никотинъ при этомъ опредѣлялся по способу автора, основанному на свойство никотина вращать плоскость поляризаціи. Авторъ нашелъ, что никотиновый растворъ отклоняетъ плоскость поляризаціи тѣмъ больше, чѣмъ больше его концентрація. Опредѣливши предварительными опытами, какому количеству никотина отвѣчаетъ меньшій или большій уголъ отклоненія плоскости поляризаціи, авторъ могъ опредѣлить посредствомъ поляризаціоннаго аппарата количество никотина въ вытяжкѣ, приготовленной изъ опредѣленнаго количества подвергнутаго изслѣдованію табака.

1) v. Wagner. op. cit. стр. 214.

2) Kissling. Zeitschr. für analyt. Chemie, m. XXI, стр. 89.

3) Petermann. Chem. Centralbl. 1887, стр. 89.

4) Guareschi. op. cit. стр. 286.

5) Popovici. Beiträge zur Chemie des Tabaks. Dissertation. Erlangen, 1889.

Dambergis¹⁾ изслѣдовалъ табакъ греческаго происхожденія на содержаніе въ немъ влажности, амміака, никотина, азотной кислоты, азота и золы. Въ 25 сортахъ табака, принадлежащаго къ виду *N. tabacum*, имъ найдено: никотина 0,77—1,94 %; KNO_3 0,05—3,38 %. Въ 5 сортахъ табака, принадлежащаго къ виду *N. persica*, найдено: никотина 0,65—2,84 % KNO_3 0,05—0,18 %.

Sinnhold²⁾ изслѣдовалъ турецкій табакъ и сигареты, изготовляющіеся изъ турецкаго табаку, на содержаніе никотина. Матеріалъ былъ высушенъ при 60° C, никотинъ опредѣленъ по способамъ Kissling'a и Porovici. Въ 4 образцахъ сигаретъ и табака количество никотина колеблется между 0,80—2,89 %. Кромѣ того авторомъ опредѣленъ процентный составъ никотина въ сигарахъ, изготовленныхъ или въ Европѣ или привезенныхъ уже въ готовомъ видѣ изъ Гаванны. Въ 18 образцахъ первыхъ количество никотина колеблется между 1,00—2,96 %; въ 11 образцахъ послѣднихъ — 0,97—2,24 %. Въ 7 сортахъ трубочнаго табака содержаніе никотина 0,51—1,85 %.

Въ 20 образцахъ сигаръ отчасти европейскаго (за исключеніемъ русскаго), отчасти неевропейскаго происхожденія Keller³⁾ нашелъ 1,23—3,47 % никотина, между тѣмъ какъ въ 12 сортахъ курительнаго табака и сигаретъ количество никотина = 0,78—3,62 %.

T. Kosutany⁴⁾ изслѣдовалъ венгерскій табакъ на содержаніе въ немъ влажности, никотина, амміака и азотно-кислаго калия. При этомъ опредѣлялось и количество золы и послѣдняя подвергалась подробному изслѣдованію. Въ 151

1) Dambergis. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. 1899, стр. 524.

2) Sinnhold. Archiv d. Pharm. т. CCXXXVI, 1898, стр. 522.

3) Keller. Ber. d. deutsch. pharm. Ges. т. VIII, 1898, стр. 145.

4) T. Kosutany. Chemisch-physiologische Untersuchung der charakter. Tabaksorten Ungarens. Budapest. 1882.

образцѣ найдено въ среднемъ: никотина 0,753; амміака въ видѣ $(\text{NH}_4)_2\text{O}$ 0,822; KNO_3 0,711; золы 23,39 %. Въ 100 частяхъ чистой золы ¹⁾ въ 51 случаѣ найдено:

въ среднемъ:	K_2O	23,66	(max. 43,55,	minim. 11,43)
	Na_2O	2,39	(„ 10,69,	„ 0,03)
	CaO	45,45	(„ 60,30,	„ 27,10)
	MgO	13,24	(„ 24,80,	„ 6,10)
	P_2O_5	5,36	(„ 10,59,	„ 1,97)
	SO_3	4,27	(„ 10,70,	„ 1,63)
	Cl	4,09	(„ 19,53,	„ 0,53)

Въ 100 частяхъ сухого матеріала найдено было въ 51 случаѣ чистой золы въ среднемъ: 15,75 (max. 22,93, minim. 10,9.)

Въ 26 анализахъ указано отношеніе золы, составныхъ частей послѣдней и влаги къ сухому веществу, причемъ оказывается, что 100 частей сухого вещества содержатъ: влаги 10,0—15,9; золы 14,8—24,1; песка 0,8—4,1; чистой золы 14,0—20,7; K_2O 0,78—5,34; Na_2O 0,05—0,84; CaO 4,18—8,37; MgO 0,93—2,40; Fe_2O_3 0,18—0,93; фосфорной кислоты 0,33—1,51; сѣрной кислоты 0,24—1,21; SiO_2 0,02—1,13; C 0,08—0,68.

Весьма замѣчательно содержаніе такого малаго количества никотина въ венгерскомъ табакѣ сравнительно съ табаками, растущими въ другихъ странахъ. Изъ таблицъ автора видно, что лишь въ нѣкоторыхъ случаяхъ количество никотина въ ‰=1 или немного больше, въ остальныхъ же случаяхъ количество никотина равняется нѣсколькимъ десятымъ или даже сотымъ долямъ процента. Весьма возможно, что при опредѣленіи никотина авторомъ вкралась ошибка и вотъ при какихъ обстоятельствахъ. Для опредѣленія никотина авторъ обливалъ 20—30 граммовъ табачнаго порошка известковымъ молокомъ, для освобожденія никотина и ам-

1) Kosutapu считаетъ золой (Reinasche) такую, которая содержитъ CO_2 , но не содержитъ угля и песка.

міака; послѣ сохраненія смѣси въ теченіи 3—4 сутокъ подъ стекляннымъ колпакомъ надъ разведенной сѣрной кислотой известной концентраціи — для удаленія и опредѣленія амміака, смѣсь выщелачивалась 6—7 разъ 80—100 кубическими сантиметрами воды. Водная жидкость въ объемѣ 560—700 к. с. затѣмъ выбалтывалась троекратно петролейнымъ эфиромъ (въ объемѣ 20—25% по отношенію къ водной жидкости), такъ что для выбалтыванія 560—700 к. с. жидкости израсходовалось всего приблизительно 400—500 к. с. петролейнаго эфира. Принимая однако во вниманіе, что растворимость никотина въ водѣ такая же, какъ и въ петролейномъ эфирѣ, нельзя ожидать, чтобы никотинъ, находясь въ растворенномъ видѣ въ гораздо большемъ количествѣ воды, при взбалтываніи цѣликомъ перешелъ въ меньшій объемъ петролейнаго эфира, въ послѣдствіе титруемый сѣрной кислотой. Кромѣ того авторъ промывалъ эфирный растворъ никотина водой, для удаленія изъ него слѣдовъ известковаго молока. Этой манипуляціей можетъ удалиться и нѣкоторая часть никотина. По этому, въ виду упомянутыхъ причинъ, результаты, полученные авторомъ, едва ли могутъ быть точны.

Vedrödi¹⁾ опредѣлялъ количество никотина въ венгерскомъ табакѣ и сигарахъ венгерскаго происхожденія. Никотинъ опредѣлялся по способамъ Kissling'a и Kosutany, причемъ по первому получались бôльшіе результаты. Въ примѣненіи способа Kissling'a авторъ нашелъ: въ сигарахъ 1,71—2,88; въ табакахъ: листовомъ 1,15—2,28; — рѣзанномъ 1,48—4,18% никотина. Въ томъ же матеріалѣ по способу Kosutany найдено: 1,14—1,92; 0,57—1,72; 1,13—2,22% никотина.

Бôльшія цифры, полученныя по способу Kissling'a, авторъ объясняетъ тѣмъ, что по этому способу будто бы опредѣляется не только никотинъ, а кромѣ того и (находящійся въ табакѣ) амміакъ въ видѣ никотина.

1) Vedrödi. Zeitschrift für analyt. Chem. т. XXXII., стр. 281.

Wittstein¹⁾ опредѣлялъ никотинъ и амміакъ въ 6 сортахъ пфальцскаго табака и нашелъ: никотина 1,54—2,62 %; амміака 0,57—1,25 %.

Преимущественно германскій табакъ изслѣдовалъ Nessler²⁾. Онъ опредѣлялъ въ табакѣ никотинъ, амміакъ, азотъ, жиръ, азотную кислоту, золу и производилъ анализы послѣдней. Однако неизвѣстно почему авторъ не придерживался при своихъ изслѣдованіяхъ опредѣленной системы? Вотъ наприм. въ сортѣ „Friedrichsfelder“ имъ опредѣлены лишь амміакъ и азотная кислота; въ „Elsasser“ѣ — амміакъ, азотъ и зола; въ „Rheinbayer“скомъ опредѣлено: никотинъ, амміакъ, азотная кислота, азотъ, жиръ и зола; въ „Badischer-Unterländer“ѣ опредѣлены тѣже вещества, но кромѣ того и углекислый калий. Nessler нашелъ въ подвергнутыхъ имъ изслѣдованію табакахъ: никотина minimum 0,62, maximum 3,36 %; амміака 0,10—0,90; азота 2,25—4,74; жира 2,67—9,80; азотной кислоты 0,07—0,96; золы 19,30—27,28; всего количества калия (по словамъ автора) 1,81—5,02; калия въ видѣ K_2CO_3 0,05—5,12 %. Тутъ слѣдуетъ упомянуть, что при изслѣдованіи сирійскаго табака Nessler не могъ открыть въ немъ никотина, хотя табакъ при куреніи оказался крѣпкимъ; въ виду этого авторъ полагаетъ, что крѣпость табака не зависитъ отъ количества никотина, а зависитъ отъ горючести табака; табакъ горящій плохо, по его мнѣнію всегда крѣпче того, который горитъ хорошо, хотя бы количество никотина во второмъ случаѣ было бы и больше. Однако въ высшей степени удивительно, что, насколько намъ извѣстно, другого случая до сихъ поръ еще не было, гдѣ бы не былъ открытъ въ табакѣ никотинъ и мы по этому вправѣ приписать отрицательный результатъ Nessler'а случайности.

1) Wittstein. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie etc. v. H. Kopp und H. Will, 1862, стр. 686.

2) Nessler. Der Tabak, seine Bestandtheile und Behandlung. Mannheim. 1867.

Barth ¹⁾ изслѣдовалъ табакъ, культивируемый въ Эльзасѣ и нашелъ въ 24 сортахъ: азота minimum 2,07, maximum 4,27; никотина 0,73—3,52; HNO_3 0,03—0,66; веществъ, растворимыхъ въ эфирѣ 1,72—4,95; клѣтчатки 3,33—9,00; золы 14,20—25,49; K_2O 1,92—4,71; CaO 1,58—3,04; фосфорной кислоты 0,29—0,51; Cl 0,46—2,64 %. Кромѣ того авторомъ опредѣлялось въ томъ же матеріалѣ количество азота въ видѣ амміака, нейтральныхъ органическихъ соединений и никотина, причемъ найдено: азота въ видѣ амміака 0,34—0,84; — въ видѣ нейтральныхъ органическихъ соединений 1,43—3,08; — въ видѣ никотина 0,13—0,61 %.

Maueг ²⁾ опредѣлялъ въ 9 сортахъ германскаго табака азотъ и количество послѣдняго въ видѣ бѣлковыхъ веществъ, никотина, азотной кислоты и амміака. При этомъ найдено: общаго количества азота 2,5—4,6 %; азота въ видѣ бѣлковыхъ веществъ 1,97—2,92 %; — въ видѣ никотина 0,31—0,50 % — въ видѣ азотной кислоты 0,04—0,80 %; — въ видѣ амміака 0,29—0,57 %.

E. J. Eastes и W. H. Ince ³⁾ опредѣляли никотинъ въ персидскомъ табакѣ и нашли въ сортахъ тумбека изъ: Исфaghана 5,49; — Hidjaz'a 2,04; — Kehan'a 2,90; Schiras'a 5,83 % никотина. Въ сортахъ, принадлежащихъ къ виду *N. rustica* ими найдено 1,5—2,6 % никотина.

Fesca ⁴⁾ изслѣдовалъ 9 сортовъ японскаго табака и нашелъ: никотина 2,63—4,09; азота 1,05—1,69; веществъ растворимыхъ въ эфирѣ 10,34—14,44; клѣтчатки 13,17—14,76; чистой золы 10,66—15,51; CO_2 3,62—4,72; K_2O 2,65—4,73; N_2O 0,08—0,38; CaO 3,71—5,54; MgO 0,96—2,33; Fe_2O_3 0,18—0,39; P_2O_5 0,26—0,68; SO_3 0,27—1,31; SiO_2 0,37—1,01; Cl 0,13—1,97;

1) Barth. Landwirthschaft. Vers. Station, т. XXXIX, 1891 стр. 81.

2) Mayer. ibidem т. XXXVIII., стр. 93.

3) E. J. Eastes и W. H. Ince. Chem. Centrbl. 1890, стр. 91.

4) Fesca. Landwirthschaftliche Jahrbücher, 1888, стр. 329.

песка 1,25—1,72 %. Кроме того авторомъ было опредѣлено количество азота въ видѣ никотина, амидо — и бѣлковыхъ соединений, причемъ имъ найдено, что изъ 100 частей азота находится въ видѣ: никотина 12,60—48,60; — амидо соединеній 11,70—41,30; — бѣлковыхъ соединений 9,60—75,70 %. Азотная кислота въ японскихъ табакахъ отсутствовала.

Janke¹⁾ въ новѣйшее время изслѣдовалъ 40 разныхъ сортовъ неевропейскаго табака и опредѣлялъ въ немъ влажность, азотъ, никотинъ, амміакъ, количество золы и составныя части послѣдней.

Для опредѣленія влажности табакъ былъ подвергнутъ высушиванію въ теченіи 2 часовъ при 50°; никотинъ опредѣлялся по способу Kissling'a. При этомъ получились слѣдующіе результаты:

а) въ 10 сортахъ табачныхъ листьевъ вмѣстѣ съ жилками найдено въ %: влажности 5,00—8,06; азота 2,96—4,35; никотина 0,59—4,35; NH_3 0,—0,78; песка 0,23—4,72; чистой золы (безъ CO_2) 13,68—16,21; SiO_2 0,05—0,56; F_2O_3 0,09—0,63; CaO 3,02—6,06; MgO 0,85—2,92; сѣрной кислоты 0,71—1,39; фосфорной кислоты 0,38—0,63; общаго количества щелочныхъ металловъ, опредѣлившихся въ видѣ хлоридовъ 6,50—9,40.

б) въ 30 сортахъ табачныхъ листьевъ безъ жилокъ въ %: влажности 1,71—11,06; азота 1,47—4,14; никотина 0,46—6,00; NH_3 0,—1,15; песка 0,32—10,50; чистой золы 8,17—17,63; SiO_2 0,03—0,53; Fe_2O_3 0,11—0,64; CaO 2,39—9,14; MgO 0,47—2,26; сѣрной кислоты 0,32—1,69; фосфорной кислоты 0,20—0,87; $\text{KCl} + \text{NaCl}$ 2,54—11,50.

Опредѣленіе составныхъ частей золы началось заграницей давно во первыхъ потому, что желательно было узнать приблизительно сколько и какія минеральныя вещества находятся въ табачномъ растеніи и чѣмъ, слѣдовательно, удобрять землю для культивированія табака; но кроме

1) Janke. Neues Handwörterbuch der Chemie, Lieferung 84, стр. 139.

того анализъ золы табака представляетъ интересъ еще и потому, что по составу золы можно до нѣкоторой степени судить о горючести табака. По мнѣнію большинства авторовъ присутствіе большихъ количествъ, наприм. хлоридовъ, въ табакѣ ухудшаетъ горючесть послѣдняго, между тѣмъ какъ присутствіе калия въ соединеніи съ органическими кислотами весьма желательно. Табакъ, соотвѣтствующій всѣмъ остальнымъ требованіямъ, долженъ также хорошо горѣть при куреніи.

Впервые табачную золу изслѣдовалъ Рауен¹⁾, но его работа имѣетъ только историческій интересъ.

Затѣмъ уже стали изслѣдовать не только золу табака, употребляемаго для куренія, но и золу отдѣльныхъ частей табачнаго растенія, какъ то: сѣмянъ, плодовъ, корней, стебля, листьевъ въ разномъ возрастѣ, листовыхъ черешковъ, цвѣтовъ и цѣлаго растенія разнаго возраста. Мы укажемъ лишь на тѣ данныя, которыя нами еще не упомянуты, и которыя относятся главнымъ образомъ къ табаку, употребляющемуся для куренія.

Er eseni us и Will²⁾ изслѣдовали золу 100 сортовъ венгерскаго табака и нашли въ 100 частяхъ золы: K_2O 8,20—30,67; Na_2O (лишь въ 2 сортахъ) 0,27—2,26; MgO 7,22—15,73; CaO 27,12—52,06; фосфорной кислоты 1,62—3,66; сѣрной кислоты 2,98—5,61; Fe_2O_3 2,99—6,04; $NaCl$ 0,91—11,41; KCl 0—8,53.

Е. v. Wolff³⁾ изслѣдовалъ золу 63 сортовъ табака и нашелъ:

въ 100 частяхъ табака въ среднемъ: чистой золы 17,16; въ 100 частяхъ чистой золы въ среднемъ: K_2O 29,09; Na_2O 3,21; CaO 36,02; MgO 7,36; Fe_2O_3 1,95; P_2O_5 4,66; SO_3 6,07; SiO_2 5,77; Cl 6,71.

1) Рауен. Dingl, Polytechn. Journal, 1828, стр. 300.

2) v. Baho und Hoffacker. Der Tabaksbau. Berlin. 1852, стр. 35.

3) v. Wagner. Op. cit. стр. 226.

Авторы и названія табака.		Въ 100 ч. сух. вещества.		Въ 100 частяхъ золы.								
		Золы.	Чистой золы.	K ₂ O.	Na ₂ O.	MgO.	CaO.	Фосфорной кислоты.	Серной кислоты.	SiO ₂ .	Fe ₂ O ₃ .	Cl.
Kappel, въ турецкомъ	—	21,48	16,74	?	1,03	5,19	51,35	3,99	6,47	24,39	1,31	0,77
Merz, въ баварскомъ	—	23,33	15,89	26,96	7,88	9,61	39,53	1,97	2,78	4,51	2,23	5,86
Brandt, въ пфальцскомъ	—	23,8	18,54	6,09	17,05	9,27	41,37	3,94	5,36	7,32	0,57	11,14
Kodweiss, въ 7 сортахъ турецкаго, венгерскаго, германскаго . . .	minim.	—	10,00	8,75	—	4,58	22,74	1,46	3,06	0,20	0,66	0,42
	maxim.	—	20,24	47,49	11,34	17,25	64,18	6,49	7,34	5,70	2,97	11,03
Irby и Cahell, въ виргинскомъ . .	minim.	8,94	—	28,25	1,18	6,46	30,46	1,30	3,41	0,85	—	1,17
	maxim.	14,83	—	40,50	6,78	15,13	49,97	4,65	9,74	2,59	—	4,41
Charles T. Jackson, въ 4 сортахъ американскаго	minim.	14,53	11,87	16,74	1,72	0,66	27,77	8,39	1,78	10,54	1,41	0,79
	maxim.	20,20	18,34	26,70	7,90	9,80	33,70	10,42	9,80	32,38	3,43	4,61
S. W. Johnson, въ разныхъ сор- тахъ американскаго	minim.	—	8,53	23,99	0,48	5,34	21,94	2,80	3,00	0,30	—	0,65
	maxim.	—	19,40	52,72	11,13	13,08	46,03	8,56	10,27	2,73	—	15,20
	minim.	19,35	15,46	15,94	4,84	2,17	35,03	6,61	4,92	—	1,72	1,44
E. Quajats, въ итальянскомъ . . .	maxim.	21,97	16,20	30,23	7,23	6,72	50,84	9,37	5,30	1,29	5,91	8,94

Изслѣдованіемъ золы занимались еще и другіе авторы, имена которыхъ, а также результаты ими полученные, помѣщены въ приведенной на 48-й стран. таблицѣ — взятой нами изъ вышеупомянутаго сочиненія Kosutany.

Pelouze, Fremy и Beauchef¹⁾ изслѣдовали золу американскаго и французскаго табака и нашли въ 100 частяхъ сухаго матеріала: золы 17,2—24,1; въ 100 частяхъ золы: K_2SO_4 6,3—17,5; K_2CO_3 5,4—42,5; KCl 0,7—11,0; SiO_2 4,6—7,8; окисей желѣза, магнія, марганца и фосфорнокислаго кальція 5,8—32,9; $CaCO_3$ 31,3—54,2. Углекислаго калия найдено меньше всего во французскомъ табакѣ, но за то всего больше въ немъ найдено хлористаго калия.

Наконецъ нужно упомянуть, что A. Wingham²⁾ опредѣлялъ составныя части золы 4 сортовъ англійскаго табака, причемъ онъ нашелъ въ %: K_2O 7,38—10,15; Na_2O 4,42—4,84; CaO 38,66—43,16; MgO 3,36—3,96; Cl 26,95—28,52; CO_2 9,69—11,85; SO_3 3,72—4,95; P_2O_5 2,64—3,31; SiO_2 1,43—2,76.

Brand и Cooper³⁾ опредѣляли въ разныхъ сортахъ табака вещества, растворимыя въ водѣ и нашли такихъ 48—52 %.

Philipps⁴⁾ нашелъ въ водѣ растворимыхъ веществъ: въ виргинскомъ табакѣ 54 %; въ кентукскомъ 50 %; въ марилендскомъ 43—44 %; въ турецкомъ 53 %; въ порторикскомъ 30 %; въ сортѣ „Columbia“ 38 %.

Что касается русскаго табака, то онъ изслѣдованъ чрезвычайно не достаточно, Колпакчи⁵⁾ опредѣлялъ азотъ, никотинъ и количество золы въ нѣсколькихъ сортахъ табака, взятыхъ съ плантаціи Хотинскаго и у одного Московскаго табачнаго фабриканта. Въ 10 пробахъ бессарабскаго табака

1) Laurent. Le tabac etc. стр. 78.

2) A. Wingham. Chem. Centrbl. bl. 1887, стр. 765.

3) König. Die menschlichen Nahrungs und Genussmittel, ihre Herstellung, Zusammensetzung etc. 1893, стр. 1131.

4) ibidem.

5) Колпакчи. Земледѣльческая газета, 1890, стр. 644.

количество никотина колеблется отъ 1,18—3,14 %; въ 7 образцахъ количество азота = 2,38—3,01 %; количество золы въ бессарабскомъ табакѣ опредѣлено 2 раза, причемъ найдено 18,88 и 18,83 %. Въ сортѣ „Дюбекъ“ количество никотина 1,98 %; въ „Шварфъ“ 2,23 %; въ „Басмѣ“ 2,34 %; въ „Самсонѣ“ 2,99 %. Количество азота въ „Дюбекѣ“ 1,98 %; въ „Шварфѣ“ 2,17 %; въ „Басмѣ“ 2,22 %; въ „Самсонѣ“ 3,24 %. Въ 3 образцахъ махорки найдено было: никотина 4,89—5,21 %; азота въ 4 пробахъ 4,37—4,81 %. Никотинъ былъ опредѣленъ по способу Grandeau; азотъ опредѣлялся по способу Kjeldahl'я.

Кромѣ того табакъ русскаго происхожденія изслѣдовалъ Соколовъ¹⁾, имъ найдено въ 10 образцахъ табака: влаги 7,29—9,23 %; золы 15,32—24,31 %; NH_3 0,09—0,79 %; никотина 1,05—4,75 %; HNO_3 0,07—2,50 %. Въ 100 частяхъ золы содержалось: CO_2 3,9—19,67; Cl 0,49—3,75; SO_3 2,12—9,44; SiO_2 3,5—25,5; P_2O_5 1,76—5,68; CaO 32,3—52,8; MgO 3,74—8,57; K_2O 12,0—24,6; Na_2O (найдено лишь въ 3 сортахъ) 0,08—1,59; Fe_2O_3 0,68—1,24. Слѣды Mn найдены во всѣхъ сортахъ.

Цѣлый рядъ изслѣдователей занимались разъясненіемъ вопроса, чѣмъ именно обуславливается хорошая и плохая **горючесть** табака и какія, слѣдовательно, должны быть приняты мѣры, чтобы производить табакъ, способный хорошо горѣть при куреніи. Не говоря о томъ, что плохогогорючій табакъ послѣ зажиганія скоро гаснетъ, онъ еще имѣетъ, по словамъ Nessler'a, при куреніи непріятный вкусъ и распространяетъ запахъ веществъ сухой перегонки; помню этого при куреніи плохогогорючаго табака разрушается гораздо меньше никотина, чѣмъ при куреніи такого табака, который обладаетъ хорошей горючестью.

Schloesing²⁾ занимался впервые разъясненіемъ во-

1) Соколовъ. Pharm. Zeitschrift für Russland. т. XXIX, 1890, стр. 58.

2) Schloesing. Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen der chemischen Technologie etc. v. R. Wagner. т. VI, 1860, стр. 436.

проса о горючести табака — о той роли, которую играют тѣ или другія составныя части при горѣннн его и наконецъ, о томъ, каковы должны быть удобряющія вещества для почвы подъ табакъ. Онъ пришелъ къ слѣдующему заключенію:

1. Зола хорошо горячаго табака содержитъ всегда углекислый калий и, чѣмъ лучше табакъ горитъ, тѣмъ больше содержится въ золѣ этой соли,

2. Зола плохого горячаго табака не содержитъ углекислаго калия, а содержитъ большею частью углекислый кальцій. Изъ этого слѣдуетъ, что въ хорошогорячихъ табакахъ эквиваленты калия преобладаютъ надъ эквивалентами сѣрной и соляной кислотъ и, что въ плохогорячихъ табакахъ отношеніе обратное,

3. Плохогорячій табакъ можно сдабривать калийной солью какой нибудь изъ органическихъ кислотъ (яблочной, лимонной, щавелевой и. т. д.), взятой въ такомъ количествѣ, чтобы калий въ золѣ находился въ избыткѣ,

4. Наоборотъ, горючесть табака можно ухудшить, если въ него ввести $MgCl_2$, $CaCl_2$, $MgSO_4$ или $CaSO_4$ въ такомъ количествѣ, чтобы эквиваленты сѣрной и соляной кислотъ преобладали надъ эквивалентами калия. Можно было бы ожидать, чтобы соединенія азотной кислоты въ случаѣ присутствія ихъ, оказывали хорошее вліяніе на горючесть табака; однако, по изслѣдованіямъ Schloesing'a, азотнокислыя соединенія играютъ лишь второстепенную роль, такъ какъ оказалось, что исключительно хорошогорячіе табаки содержали весьма мало азотной кислоты.

Благопріятное вліяніе калия въ соединеніи съ органическими кислотами (дающими при горѣннн K_2CO_3) на горючесть табака авторъ объясняетъ тѣмъ, что эти соли при нагрѣваннн разбухаютъ и образуютъ пористый уголь, который поддерживаетъ огонь гораздо лучше. Если же табакъ содержитъ мало калиевыхъ солей органическихъ кислотъ, или если калий находится въ табакѣ въ видѣ сѣрнокислаго или солянокислаго соединенія, или же, если органическія кислоты связаны главнымъ образомъ съ кальціемъ, то въ такомъ случаѣ горя-

щая часть табака не разбухает и не можетъ, слѣдовательно, поддерживать горѣніе.

Авторъ старался затѣмъ разрѣшить вопросъ, какъ примѣнить вышеупомянутыя наблюденія на практикѣ, т. е. при культивированіи и фабрикаціи табака. Было ясно, что табакъ, обладающій хорошей горючестью можетъ быть культивированъ лишь на такой почвѣ, которая содержитъ достаточно калія, но осталось еще узнать, возможно ли получить въ смыслѣ горючести хорошій урожай табака, если бѣдную каліемъ почву удобрить каліевыми солями? Для этого авторъ избралъ поле бѣдное каліемъ, раздѣлилъ его на 12 участковъ = 3 □ метр. и огородилъ послѣдніе досками. Авторъ примѣнилъ затѣмъ для удобрения почвы слѣдующія вещества, которыя онъ смѣшивалъ по своему усмотрѣнію: мясной порошокъ, компостъ, каліевыя соли, какъ то: KCl , K_2SO_4 , KNO_3 , K_2CO_3 , K_2SiO_3 ; затѣмъ $MgCl_2$ и $CaCl_2$. На каждый изъ 12 участковъ посадилось 9 табачныхъ растеньицъ, которыя выращивались со всей старательностью. Каждая изъ 12 жатвъ была потомъ раздѣлена на двѣ половины, изъ которыхъ одна шла на притотовленіе сигаръ, другая подвергалась анализу. Результаты помѣщены въ таблицѣ на 53 стран.

Изъ этихъ результатовъ авторъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы:

Табакъ, выросшій на участкахъ 1, 2, 9, 10, которые не были удобрены каліемъ, не имѣетъ способности горѣть, между тѣмъ какъ остальной горитъ то хуже, то лучше.

Кромѣ того авторъ замѣчаетъ, что продукты участковъ 4, 9, 10 содержали приблизительно втрое больше хлора, нежели остальные¹⁾; изъ этого слѣдуетъ, что табакъ легко ассимилируетъ хлоръ. Въ виду того, что минеральныя кислоты уменьшаютъ горючесть табака, потому что онѣ отнимаютъ отъ органическихъ кислотъ калій, присутствіе большихъ ко-

1) Количество хлора въ продуктѣ участка 11 авторъ не имѣетъ въ виду.

№	Удобрение на 1 Нектар'у.					100 ч. табачныхъ листьевъ съ 10 % влажности содержать.					Зажженная сигара гаснетъ по истеченіи указанного времени или обугливается не под-держивая огня.	Горючесть.	
	Мясной поро-шокъ въ кило-граммахъ	Компостъ въ килограммахъ.	С о л и.			K ₂ O.	CaO.	MgO.	SO ₃ .	Cl.			Никотина.
			Качество солей.	Количе-ство въ килограм.	Количе-ство калия въ кило-граммахъ.								
1	—	—	—	—	—	1,04	7,73	0,99	0,99	0,70	8,27	обугливается	почти никакой
2	3300	11500	—	—	—	0,98	7,48	0,81	0,93	0,55	8,95	обугливается	„ „
3	„	„	K ₂ SO ₄	666	360	2,66	6,58	0,78	0,97	0,43	8,05	болѣе 3-хъ мин.	весьма хорошая
4	„	„	KCl	570	360	1,74	7,17	0,73	0,87	1,64	7,96	одной минуты	слабая
5	„	„	KNO ₃	773	360	2,13	6,26	0,64	0,79	0,38	7,65	болѣе 3-хъ мин.	весьма хорошая
6	„	„	K ₂ CO ₃	265	180	1,65	7,34	0,64	0,96	0,44	8,78	3-хъ минутъ	хорошая
7	„	„	K ₂ CO ₃	530	360	2,24	6,24	0,65	0,84	0,42	8,43	3-хъ минутъ	хорошая
8	„	„	K ₂ CO ₃	1060	720	2,50	6,61	0,65	1,05	0,54	8,27	болѣе 3-хъ мин.	весьма хорошая
9	„	„	CaCl ₂	432	720	1,16	8,47	0,97	0,85	1,77	8,27	обугливается	рѣшительно никакой
10	„	„	MgCl ₂	213	720	0,82	8,29	1,09	0,77	1,69	8,00	обугливается	„ „
11	„	„	K ₂ SiO ₃	500	110	1,39	7,74	0,92	0,98	1,69	7,98	1½ минутъ	слабая
12	„	„	K ₂ SiO ₃	1000	220	1,99	7,44	0,78	1,06	0,50	8,17	болѣе 2-хъ мин.	удовлетворительная

личествъ хлоридовъ въ почвѣ нежелательно и поэтому необходимо избѣгать удобреній, содержащихъ хлориды.

Разъясненіемъ вопроса о горючести табака занимался также и Nessler¹⁾, онъ старался въ особенности узнать, какое вліяніе оказываютъ составныя части золы на горючесть табака; для этого онъ смачивалъ полоски бѣлой пропускной бумаги растворами разныхъ солей, высушивалъ ихъ, зажигалъ, по продолжительности горѣнія и по цвѣту, оставшейся послѣ потуханія золы, онъ опредѣлялъ вліяніе взятыхъ солей на горючесть. Изъ полученныхъ имъ данныхъ видно, что изъ основаній въ особенности калий улучшаетъ горючесть. Натрій имѣетъ хорошее вліяніе лишь въ видѣ углекислаго соединенія, а не въ видѣ NaCl или Na_2SO_4 . Въ присутствіи натріевыхъ солей зола получается черная. Сѣрнистый кальцій улучшаетъ горючесть, при этомъ зола получается бѣлая. Магній, повидимому, особеннаго вліянія на горючесть не оказываетъ. Изъ кислотъ азотная кислота оказываетъ различное вліяніе на горючесть, смотря потому, съ какимъ основаніемъ она связана; но въ общемъ азотная кислота улучшаетъ горючесть. Сѣрная кислота будто бы никакой роли не играетъ. Хлориды напротивъ, ухудшаютъ горючесть табака, въ особенности CaCl_2 и MgCl_2 . Вредное вліяніе CaCl_2 и MgCl_2 на горючесть Nessler приписываетъ тому, что эти соли въ присутствіи небольшого количества воды при низкой t° легко плавятся, обволакивая при этомъ частички угля, которыя затѣмъ не могутъ горѣть. Наоборотъ такія вещества, которыя при нагрѣваніи не плавятся, разрыхляютъ частички угля и способствуютъ ихъ сгоранію. Горючесть улучшаютъ соли органическихъ кислотъ вообще, въ особенности же калия.

Въ общемъ наблюденія Nessler'a совпадаютъ съ наблюденіями Schloesing'a.

Изъ данныхъ, полученныхъ Kosutany²⁾ видно, что

1) op. cit.

2) op. cit.

табаки, обладающіе хорошей горючестью, содержатъ въ среднемъ больше золы, нежели тѣ, которые горятъ плохо; затѣмъ первые содержатъ больше калия и кальція, между тѣмъ какъ послѣдніе содержатъ больше фосфорной кислоты и, въ особенности хлора. Однако бываютъ и исключенія, такъ наприм. хорошо горѣлъ табакъ, содержавшій 13% K_2O ¹⁾, а плохо — содержавшій 30% K_2O ; хорошо горѣлъ въ одномъ случаѣ табакъ при содержаніи въ немъ 4,7% Cl , въ другомъ плохо — при количествѣ хлора = 1,5%. Это обстоятельство указываетъ, по словамъ Kosutany, на то, что въ горючести табака помимо хлора играютъ роль и неорганическія кислоты. Такъ наприм. въ послѣднемъ случаѣ табакъ при содержаніи 1,5% Cl содержалъ также 10,7% сѣрной кислоты (количество которой въ табакахъ имѣющихъ хорошую горючесть maximum 6,20%).

Выводы Kosutany вкратцѣ такіе:

1. Чѣмъ больше въ табакѣ золы, тѣмъ лучше его горючесть.

2. Чѣмъ табакъ богаче неорганическими кислотами, тѣмъ меньше въ немъ основаній соединены съ органическими кислотами, соли которыхъ улучшаютъ горючесть.

3. Присутствіе большихъ количествъ сѣрной и фосфорной кислотъ нежелательно потому, что онѣ при благопріятныхъ условіяхъ способствуютъ большому образованію бѣлковъ, а бѣлки въ свою очередь не только плохо горятъ, но и распространяютъ непріятный запахъ при куреніи табака.

Что же касается хлора, то авторъ полагаетъ, что въ присутствіи его въ табачномъ растеніи происходитъ образованіе какихъ то неизвѣстныхъ плохой горючести веществъ; однако, говоритъ онъ, нужно имѣть въ виду и то, что хлоръ въ видѣ $NaCl$ обладаетъ антисептическимъ свойствомъ и поэтому онъ можетъ препятствовать разрушенію бѣлковыхъ веществъ при ферментации табака.

Kodweiss²⁾ въ свою очередь полагаетъ, что плохая

1) Числа относятся къ 100 ч. золы даннаго табака.

2) Kosutany. op. cit. стр. 31.

горючесть табака зависитъ отъ весьма незначительнаго количества хлористаго калия, которое находится въ данномъ табакѣ въ тѣсной связи съ клѣтчаткой. Если, по его словамъ, упомянутый хлористый калий извлечь слабымъ растворомъ ѣдкаго или углекислаго калия (а лишь этимъ и возможно извлечь), то горючесть улучшается. Въ табакахъ, обладающихъ хорошей горючестью, упомянутаго соединенія — клѣтчатки съ хлористымъ калиемъ — почему — то не имѣется. Послѣдніе табакѣ имѣютъ хорошую горючесть, хотя и содержатъ иногда много хлора. Имѣя въ виду сказанное, Kosutany замѣчаетъ, что растворомъ ѣдкаго или углекислаго калия извлекается не только хлористый калий, но и бѣлковыя и другія вещества, и поэтому неудивительно, что горючесть табака улучшается.

Jenkins¹⁾ на основаніи своихъ изслѣдованій пришелъ къ заключенію, что не всегда можно по присутствію углекислаго калия въ золѣ судить о горючести табака, онъ полагаетъ, что и органическія составныя части табака оказываютъ значительное вліяніе. Авторъ замѣтилъ, что не только разныя листья того же растенія отличаются въ смыслѣ горючести одинъ отъ другаго, но и разныя части одного и того же листа имѣютъ разную горючесть.

Mayer²⁾ подобно Nessler'у изучалъ вліяніе разныхъ веществъ на горючесть пропускной бумаги и пришелъ къ заключенію, что органическія вещества (дубильныя, бѣлковыя, смола, сахаръ, крахмалъ, декстринъ, клей, жирное масло, глицеринъ, свободныя органическія кислоты) усиливаютъ горѣніе пламенемъ, но уменьшаютъ тлѣніе, между тѣмъ какъ соли металловъ въ общемъ усиливаютъ тлѣніе. Особенно хорошее вліяніе на горючесть оказывали соединенія щелочныхъ металловъ съ угольной, азотной, сѣрной и органическими кислотами, однако первое мѣсто занимали калиевыя

1) Kissling. Der Tabak etc. стр. 137.

2) Mayer. Landwirtschaftl. Vers. Station. 1891, стр. 126.

соли. Кальцевыя и магниевыя соли, упомянутыхъ кислотъ, хотя имѣли хорошее вліяніе на горючесть, но меньше калиевыхъ и натриевыхъ солей. Авторъ заключаетъ, что чѣмъ больше табакъ содержитъ минеральныхъ веществъ и калия и, чѣмъ меньше въ немъ неорганическихъ кислотъ, тѣмъ лучше его горючесть.

Fesca ¹⁾ въ свою очередь говоритъ, что большое количество минеральныхъ веществъ не оказываетъ хорошаго вліянія на горючесть табака. Онъ держится такого мнѣнія, что для полученія хорошогорючаго табака необходимо, чтобы онъ содержалъ лишь среднія количества калия и кальція — эти основанія могутъ до нѣкоторой степени другъ друга замѣнять; слишкомъ обильныя количества этихъ основаній не могутъ улучшить горючесть. Только весьма малыя количества калия и кальція указываютъ на плохую горючесть табака. Fesca говоритъ, что табакъ, подвергнутый броженію по всѣмъ правиламъ, не содержитъ азотной кислоты. Въ остальномъ онъ повторяетъ высказанное другими.

v. Bemmelen ²⁾ исходя изъ того, что соляная и серная кислоты находятся въ золѣ въ соединеніи съ щелочными металлами, вычислялъ въ золѣ разныхъ табakovъ отношеніе эквивалентовъ упомянутыхъ кислотъ къ эквивалентамъ основаній. Полученныя такимъ образомъ данныя имѣлись въ виду при изслѣдованіи горючести табakovъ. Оказалось, что горючесть табака улучшается по мѣрѣ того, какъ увеличивается избытокъ основаній надъ кислотами; въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ избытка основаній не было или, гдѣ преобладали кислоты, горючесть была слабая. Однако были и такіе случаи, гдѣ вышеизложенное правило не было примѣнимо. Мѣсто калия въ табакѣ до нѣкоторой степени могутъ занимать кальцій и магній. Обильное количество азотнокис-

1) Fesca. Landwirthschaftliche Jahrbücher т. XVII, 1888, стр. 329.

2) v. Bemmelen. Landwirth. Vers. Stat. т. XXXVII, стр. 409.

лыхъ соединеній вредить горючести. Въ общемъ v. Vemelen выводитъ заключеніе, что не всегда можно по составу золы судить о горючести табака.

По Barth'y ¹⁾ хорошая горючесть табака находится въ зависимости отъ количества калія (въ особенности въ соединеніи съ органическими кислотами), отъ нѣжной структуры листа и, до нѣкоторой степени, отъ азотсодержащихъ органическихъ веществъ, въ особенности никотина, и, наконецъ, отъ значительнаго количества азотнокислаго калія. Горючесть ухудшаютъ: крупная структура листа, большія количества хлора, фосфорной кислоты, смоль, кальціевыхъ солей и, до нѣкоторой степени, аммоніевыхъ солей. Однако могутъ встрѣчаться и исключенія.

Nessler ²⁾ на основаніи своихъ новѣйшихъ изслѣдованій говоритъ, что всякій табакъ, содержащій хлора больше 0,4 %, а калія меньше 2,5 %, горитъ плохо. Съ этимъ не соглашается Cserhati ³⁾, утверждая, что въ горючести табака не играютъ главной роли ни количества хлора, ни калія. По его мнѣнію горючесть зависитъ отъ того, какіе листья подвергаются горѣнію, такъ наприм.: низовые и верховые листья табачнаго растенія горятъ всегда хуже срединныхъ, затѣмъ горючесть зависитъ отъ сорта табака, отъ почвы, на которой онъ выросъ, отъ климатическихъ условій, существовавшихъ при культивированіи его и т. д.

1) Barth. Landwirthschaftl. Vers. Station. т. XXXIX, 1891, стр. 81.

2) Nessler. Chem. Centrbl. 1892, II стр. 297.

3) Cserhati. ibidem. 1896, I, стр. 313.

Литературныя данныя объ изслѣдованіи табачнаго дыма.

Первый, занимавшійся изслѣдованіемъ табачнаго дыма былъ Unverdorben ¹⁾. Его работа имѣетъ для насъ лишь историческій интересъ. Авторъ изслѣдовалъ разные продукты сухой перегонки табака. Большинство веществъ, полученныхъ авторомъ въ чистомъ видѣ, представляли вѣроятно смѣси разныхъ веществъ. Онъ нашелъ, что въ продуктахъ сухой перегонки табака содержатся слѣдующія вещества: а) эфирное масло табачнаго запаха; б) маслообразная кислота, которая при дестилляціи переходитъ въ пріемникъ раньше другихъ веществъ и по запаху напоминаетъ „слизевыя смолы“ (Schleimharze); в) пригорѣлое масло подобное тому, которое получается при сухой перегонкѣ веществъ животнаго происхожденія; д) нѣкоторое количество краснобурой, растворимой въ ѣдкомъ кали, смолы; е) слѣды краснобураго порошка, нерастворимаго въ ѣдкомъ кали и кислотахъ; ф) незначительное количество одорина ²⁾; г) основаніе непріятнаго, царапающаго, вызывающаго кашель вкуса, растворимое въ водѣ, но перегоняющееся съ водяными парами труднѣе одорина (это основаніе, находясь въ водномъ растворѣ, разлагается

1) Unverdorben. Poggendorffs Annalen, т. VIII., 1826, стр. 399.

2) Вѣроятно пиколина, какъ полагаетъ Kissling.

сѣрной кислотой при кипяченіи на одоринъ, фусцинъ ¹⁾ и амміакъ); h) фусцинъ, который въ присутствіи ѣдкаго кали осмояется; i) вещество похожее на фусцинъ; k) вещество, имѣющее густоту экстракта и соединяющееся съ основаніями; l) такое же вещество, дающее нерастворимыя соединенія съ серебромъ и ртутью.

Слѣдующимъ изслѣдователемъ табачнаго дыма является Zeise ²⁾; онъ примѣнялъ въ качествѣ курильщика бруннерскій аспираторъ, посредствомъ котораго просасывалъ табачный дымъ то черезъ растворъ ѣдкаго кали, то черезъ разведенную сѣрную кислоту, то черезъ хороію охлаждаемую, наполненную стеклянными обломками, стекляную трубку. Онъ полагалъ, что именно послѣднимъ способомъ можно собрать всѣ продукты табачнаго дыма. Однако скоро Zeise перешелъ къ другому способу изслѣдованія табачнаго дыма. Желая получить продукты конденсаціи табачнаго дыма въ большихъ количествахъ, онъ подвергалъ сухой перегонкѣ нѣсколько фунтовъ табака сразу; производилось это въ желѣзныхъ сосудахъ, служившихъ для сохраненія ртути; продукты горѣнія же собирались въ хорошо охлаждаемомъ приѣмникѣ. Дестиллятъ состоялъ изъ краснобурой водяной жидкости и чернубурой, дегтеобразной, жирной массы. Послѣдняя отдѣлялась отъ водяной жидкости фильтрованіемъ и подвергалась дестилляціи съ водяными парами, получившійся перегонъ содержалъ кромѣ углекислаго аммонія желтое, сильнаго запаха масло. При новой дестилляціи остатка (въ перегонной колбѣ) съ разведенной сѣрной кислотой было получено въ приѣмникѣ масло бураго цвѣта. Изъ остатка (въ перегонной колбѣ) было изолировано вещество, имѣвшее свойство парафина. Изъ первоначальной водяной жидкости Zeise получилъ, посредствомъ перегонки съ сѣрной кислотой, жидкость сильноокислаго свойства, содержащую масля-

1) Словомъ „фусцинъ“ *Unverdorben* обозначаетъ краснобурый порошокъ.

2) Zeise. *Annal. d. Chemie und Pharm.* т. XLVII., 1843, стр. 212.

ную кислоту. Авторъ получилъ и соли масляной кислоты, наприм. баріевую.

Желтое, сильнаго запаха, масло, полученное при дестилляціи первоначальной дегтеобразной, жирной массы, промывалось водой, обезвоживалось посредствомъ хлористаго кальція и подвергалось ректификаціи. Въ такомъ, уже чистомъ видѣ масло имѣло уд. в. 0,87, точ. кип. 195° . Посредствомъ элементарнаго анализа было найдено, что формула масла — $C_{11}H_{22}O_2$; однако впоследствии былъ найденъ еще и азотъ. При нагрѣваніи въ присутствіи металлическаго калия и натрія масло превращалось въ бурокрасную густую массу; при кипяченіи же съ растворомъ ѣдкаго кали оно разлагалось на масляну ю кислоту и масло точ. кип. 220° , которое, хотя содержало кислородъ, но не производило никакого дѣйствія на металлическій калий: послѣдній сохранялъ блестящій цвѣтъ!

Пропуская табачный дымъ черезъ разведенную сѣрную кислоту, Zeise нашелъ въ послѣдней какое то желтовато сѣрое вещество, принимавшее на воздухѣ краснобурый цвѣтъ, нерастворимое въ водѣ, спиртѣ, эфирѣ, щелочахъ и кислотахъ. Дальнѣйшія составныя части табачнаго дыма по Zeise слѣдующія: пригорѣлое масло (Brandoel), угольная кислота, амміакъ, слѣды уксусной кислоты, незначительное количество окиси углерода, смолистое вещество (Brandharz) и углеводородный газъ. Креозотъ, по его мнѣнію, въ табачномъ дыму отсутствуетъ.

Только что упомянутая работа имѣетъ уже нѣкоторое значеніе, такъ какъ авторъ доказалъ въ табачномъ дыму присутствіе масляной кислоты, парафина и т. д. Однако можно сдѣлать ему упрекъ въ томъ, что онъ разсматривалъ процессъ куренія, какъ процессъ сухой перегонки и, слѣдовательно, предполагалъ, что составныя части табачнаго дыма ничѣмъ не отличаются отъ веществъ, образующихся при сухой перегонкѣ. Въ сущности же дѣло обстоитъ иначе: во время куренія табакъ горитъ въ присутствіи большаго количества кислорода, при частомъ просасываніи струи воздуха, затѣмъ — разрушеніе курительнаго матеріала происходитъ не сразу, а

постепенно. Сухая перегонка совершается при совершенно другихъ условіяхъ. Поэтому продукты горѣнія и сухой перегонки не могутъ быть одинаковы. Весьма странно, что Zeise не пожалѣлъ столько труда для изслѣдованія своихъ разнаго цвѣта маселъ, а не искалъ въ табачномъ дыму, никотина, хотя этотъ алкалоидъ ему былъ извѣстенъ! Вѣроятно онъ полагалъ, что никотинъ при куреніи табака разрушается.

Первый, кто искалъ и нашелъ никотинъ въ табачномъ дыму былъ Melsens¹⁾. Онъ взялъ для куренія крѣпкій сортъ виргинскаго табака, который и выкурилъ, посредствомъ аспиратора, изъ большой фарфоровой трубки. Табачный дымъ просасывался сначала черезъ пустую Вульфову стеклянку, затѣмъ черезъ колбу съ водой и, наконецъ, черезъ 2 колбы, содержащія крѣпкій растворъ сѣрной кислоты. Аспираторомъ служила бочка, изъ которой вытекала тонкой струей вода. Такъ какъ Melsens искалъ лишь никотинъ, то онъ не обратилъ вниманія на другія составныя части табачнаго дыма. Для полученія никотина онъ прибавлялъ къ продуктамъ конденсаціи табачнаго дыма избытокъ кислоты (какую роль играла упомянутая сѣрная кислота неизвѣстно), удалялъ изъ жидкости дегтеобразныя вещества фильтрованіемъ и подвергалъ фильтратъ, по примѣру Баггаля, дестилляціи съ известковымъ молокомъ. Полученный, щелочной реакціи, дестиллятъ былъ подкисленъ и сгущенъ нагреваніемъ, причемъ во время выпариванія надъ жидкостью образовалась бурая дегтеобразная масса, которая была удалена. Къ оставшейся бурой жидкости прибавлялся избытокъ ѣдкаго кали, причемъ выдѣлялись амміакъ и маслообразное вещество, плававшее надъ жидкостью. Смѣсь обрабатывалась эфиромъ, въ которомъ маслообразное вещество растворилось. Эфирный растворъ нагревался при низкой t^0 , для удаленія эфира, остатокъ же помѣщался въ реторту и двукратно перегонялся въ струѣ

1) Melsens. Annal. d. Chem. und Pharm. т. XLIX. 1844, стр. 353.

водорода съ известью. Такимъ образомъ Melsens получилъ изъ табачнаго дыма 30,0 жидкости, оказавшейся по физическимъ и химическимъ свойствамъ и по составу формулы никотиномъ. Для опредѣленія формулы никотинъ подвергался новой дестилляціи съ металлическимъ калиемъ и элементарному анализу. Для произведенія анализа табачнаго дыма Melsens сжигалъ 4,5 килограмма табака; жаль, что онъ не опредѣлилъ процентнаго состава никотина въ изслѣдованномъ имъ табакѣ.

Vogel и Reischauer ¹⁾ впервые открыли сѣроводородъ и синильную кислоту въ табачномъ дыму. Для опредѣленія перваго они пропускали табачный дымъ черезъ спиртовой растворъ уксуснокислаго свинца и взвѣшивали затѣмъ, образовавшійся сѣрнистый свинецъ. 100 грм. табаку дали 0,03 H_2S . Для опредѣленія же синильной кислоты дымъ просасывался черезъ крѣпкій растворъ ѣдкаго кали. Къ нагрѣтому раствору затѣмъ прибавлялись закись-окисная соль желѣза и — до кислой реакціи соляная кислота. Полученный осадокъ берлинской лазури отфильтровывался, промывался эфиромъ, спиртомъ, горячей водой, высушивался и взвѣшивался. Изъ 100 грм. табака было получено 0,08 синильной кислоты.

Vohl и Eulenburg ²⁾ подвергали табачный дымъ подробному изслѣдованію въ химическомъ и физиологическомъ отношеніяхъ и пришли къ заключенію, что никотинъ въ табачномъ дыму не содержится, ядовитость же послѣдняго зависитъ отъ пиридиновыхъ основаній. Для опыта было взято 100 сигаръ, изъ которыхъ — 50 выкурены въ видѣ сигаръ, а остальные 50 въ рѣзанномъ видѣ изъ трубки. Количество никотина въ сигарахъ = 4 %. Дымъ просасывался (посредствомъ аспиратора) сначала черезъ концентрированный рас-

1) Vogel и Reischauer. Dingl. Polytechn. Journal, 1858 г. т. CXLVIII, стр. 231.

2) Vohl и Eulenburg. Vierteljahresschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin. Neue Folge, т. XIV, 1871, стр. 249.

творъ ѣдкаго кали, а затѣмъ черезъ разведенную сѣрную кислоту. Тѣ вещества, которыя не воспринимались названными жидкостями, были собраны отдѣльно (хотя неизвѣстно, какъ и чѣмъ) и оказались O , N , CO и CH_4 . Растворъ ѣдкаго кали содержалъ: CO_2 , HCN , H_2S , углеводородъ формулы $C_{38}H_{18}$, нѣсколько углеводородовъ ацетиленоваго ряда; затѣмъ креозотъ, карболовую кислоту, метацетонъ и, наконецъ, кислоты: муравьинную, уксусную, пропіоновую, масляную и валеріановую. Кромѣ того предполагалось присутствіе капроновой, каприловой и янтарной кислотъ. Углеводороды узнавались посредствомъ элементарнаго анализа, а одноатомныя кислоты жирнаго ряда по характеру и количественному составу серебряныхъ солей. Разведенная сѣрная кислота содержала кромѣ амміака, пиридинъ и его гомологи, а именно: пиколинъ, лутидинъ, коллидинъ, парвулинъ, коридинъ, рубидинъ и виридинъ. Вещества эти опредѣлялись по точкѣ кипѣнія и посредствомъ элементарнаго анализа свободныхъ основаній или же ихъ хлороплатинатовъ.

Полнѣйшее отсутствіе никотина, какъ это правильно отмѣчаетъ Kissling, и неудивительно, если имѣть въ виду тѣ манипуляціи, которымъ подвергался этотъ алкалоидъ. Содержавшія никотинъ жидкости подвергались 4 раза перегонкѣ то съ концентрированнымъ растворомъ ѣдкаго кали, то даже съ расплавленнымъ ѣдкимъ кали. Уже умѣренно концентрированный растворъ ѣдкаго кали при нагрѣваніи довольно сильно разлагаетъ никотинъ.

По Rabst'y ¹⁾ составныя части табачнаго дыма представляютъ троякаго рода вещества: 1) газы (CO_2 , CO , NH_3 , N , O и др.), 2) пары разныхъ жидкостей, 3) наконецъ, взвѣшенные плотныя частицы. Если сжиганіе происходитъ при болѣе низкой t^0 , то въ табачномъ дыму встрѣчаются: синильная кислота и различныя другія кислоты, между которыми на первомъ мѣстѣ стоитъ уксусная; затѣмъ никотинъ, пири-

1) Врачъ. т. VШ., 1887, стр. 6.

динъ и его гомологи, метиловый спиртъ, ацетонъ, различные альдегиды, фенолъ и т. д. По мнѣнію этого автора табачный дымъ дѣйствуетъ особенно сильно своими пригорѣлыми веществами (*principes empyreumatiques*).

v. Heubel¹⁾ изслѣдовалъ табачный дымъ лишь фізіологическимъ путемъ, причемъ онъ пришелъ къ слѣдующему заключенію: 1) въ табачномъ дыму несомнѣнно находится никотинъ и его присутствіе доказывается фізіологическимъ и химическимъ путемъ, 2) въ дымъ переходитъ сравнительно большое количество этого алкалоида, 3) никотинъ находится въ табачномъ дыму, по крайней мѣрѣ большею частью, въ видѣ соли, 4) что никотинъ, вопреки своей летучести, при процессѣ куренія не улетучивается вполне или не разлагается, возможно объяснить тѣмъ, что онъ находится какъ въ табачныхъ листьяхъ, такъ и въ дыму не въ свободномъ видѣ, а въ видѣ болѣе или менѣе прочной соли, 5) въ воздѣйствіи табачнаго дыма на человѣческій и животный организмъ никотинъ играетъ значительную роль.

Слѣдующая работа принадлежитъ Le Bon'у²⁾. Въ своемъ сочиненіи (*Fumée du tabac etc. Paris, 1880, издание Asselin'a*), которое въ свое время заслужило премію, онъ описываетъ опыты, предпріятыя имъ для разрѣшенія слѣдующихъ вопросовъ: а) содержится ли въ табачномъ дыму никотинъ или же другія ядовитыя вещества? б) абсорбируются ли эти вещества при извѣстныхъ условіяхъ организмомъ курильщика и если да, то въ какихъ количествахъ?

Собственно говоря, авторъ имѣлъ дѣло лишь съ опредѣленіемъ никотина, NH_3 , CO и HCN въ табачномъ дыму. Дымъ, сожигаемаго въ металлической воронкѣ табака, долженъ былъ сначала проходить черезъ обклеенный изнутри смоченной фильтровальной бумагой сосудъ, затѣмъ черезъ стклянки, содержащія воду и, наконецъ, черезъ стклянку съ

1) v. Heubel. *Dingl. Polytechn. Journal* т, CCXLIV., 1882, стр. 64.

2) Le Bon. *ibidem*.

разведенной сѣрной кислотой. Сосудъ съ фильтровальной бумагой долженъ былъ представлять влажную полость рта. Для опредѣленія никотина и амміака Le Bon примѣнялъ слѣдующій, довольно любопытный, способъ: онъ титровалъ сначала прямо, затѣмъ послѣ выпариванія, содержимое первой стклянки и воду, которой была промыта фильтровальная бумага. Посредствомъ первой титраціи опредѣлялось количество никотина и амміака вмѣстѣ, посредствомъ же второй — лишь никотинъ; по разницѣ обоихъ чиселъ опредѣлялось количество амміака. Для опредѣленія окиси углерода дымъ просасывался черезъ 4 сосуда, изъ которыхъ 3 первые содержали растворъ ѣдкаго кали, четвертый — баритовую воду; затѣмъ дымъ долженъ былъ проходить черезъ нагретую трубку, наполненную окисью мѣди и, наконецъ, черезъ 2 Гейслеровскихъ аппарата съ баритовой водой. По количеству угольной кислоты, полученной въ послѣднихъ аппаратахъ, исчислялось количество окиси углерода. При сжиганіи 10,0 табака было получено 800 к. с. окиси углерода. Для опредѣленія синильной кислоты дымъ просасывался черезъ разведенную сѣрную кислоту и затѣмъ черезъ растворъ ѣдкаго кали. Образовавшійся въ послѣднемъ сосудѣ синеродистый калий разлагался сѣрной кислотой и синильная кислота взвѣшивалась въ видѣ серебряной соли. Въ дыму отъ 100,0 выкуренаго матеріала оказалось отъ 3—4, maximum 7—8 миллигр. синильной кислоты.

Тутъ слѣдуетъ упомянуть, что опредѣленіе никотина и амміака не могло быть точнымъ, во первыхъ по тому, что нѣкоторое количество никотина улетучивалось при выпариваніи жидкости, затѣмъ опредѣленію, посредствомъ титрованія, не поддавалась часть никотина и амміака, находившаяся въ жидкости въ видѣ солей, которыхъ въ продуктахъ конденсаціи табачнаго дыма имѣется значительное количество. Въ виду этого, полученные данныя не имѣютъ количественнаго значенія. Способъ опредѣленія окиси углерода также не выдерживаетъ критики, потому что табачный дымъ и послѣ прохожденія черезъ растворъ ѣдкаго кали и баритовую воду

содержитъ еще значительное количество органическихъ веществъ, углеродъ которыхъ превращался, проходя черезъ накалившую трубку, наполненную окисью мѣди, въ угольную кислоту и принимался при расчетѣ за углеродъ окиси углерода. По этому Le Bon и нашелъ въ табачномъ дыму такое громадное количество окиси углерода.

Zulinski¹⁾ изслѣдовалъ дѣйствіе дыма разныхъ сортовъ табака на животныхъ (тепло- и холоднокровныхъ) и нашелъ, что табачный дымъ можетъ причинить смертельное отравленіе.

Щербакъ²⁾ заставилъ собакъ вдыхать папиросный дымъ и наблюдалъ у этихъ животныхъ явленія отравленія, поразительно сходныя съ явленіями никотиннаго отравленія. На основаніи своихъ изслѣдованій авторъ говоритъ, что при отравленіи табачнымъ дымомъ главную роль играетъ никотинъ.

Kissling³⁾ опредѣлялъ количество никотина въ сигарномъ дыму. Дымъ просасывался сначала черезъ длинную, играющую роль холодильника, трубку, затѣмъ черезъ систему, состоящую изъ 5 колбъ. Первая и третья колбы были пусты, вторая содержала спиртъ, четвертая — разведенную сѣрную кислоту, пятая — слабый растворъ ѣдкаго натра. Интенсивность процесса куренія регулировалась такъ, чтобы сигара горѣла около $\frac{1}{2}$ часа. При изслѣдованіи конденсированныхъ продуктовъ горѣнія взято было сначала содержимое первой колбы, представляющее собою бурую водную жидкость, амміачнаго запаха, и смѣшано со спиртомъ и эфиромъ примѣнявшимися для промыванія холодильника. Затѣмъ смѣсь посредствомъ дистилляціи освобождалась отъ избытка спирта и эфира, причемъ въ холодильникъ и пріемникъ накопилось значительное количество углекислаго аммонія. Остатокъ (a) (въ перегонной

1) Реальная энциклопедія медицинскихъ наукъ. т. XIX. 1896, стр. 308.

2) Щербакъ. Врачъ. т. VIII., 1887, стр. 61.

3) Kissling. Dinglers Polytechn. Journal, т. CCXLIV, 1882, стр. 234.

колбѣ) въ присутствіи ѣдкаго натра былъ подвергнутъ перегонкѣ съ водяными парами, перегонка продолжалась до тѣхъ поръ, пока перегоняющаяся жидкость не перестала имѣть щелочную реакцію. Надъ поверхностью мутнаго дистиллята собиралось зеленоватое масло, которое отдѣлено отъ водной жидкости посредствомъ эфира и, послѣ освобожденія отъ послѣдняго нагрѣваніемъ, подвергнуто фракціонной перегонкѣ. Водная жидкость въ свою очередь подкислялась сѣрной кислотой, выпаривалась до густоты сиропа, смѣшивалась при охлажденіи съ натріевой известью и морскимъ пескомъ и, полученная такимъ образомъ почти сухая масса, извлекалась эфиромъ. Эфирная вытяжка освобождалась отъ эфира и подвергалась фракціонной перегонкѣ въ струѣ водорода. Остатокъ (а) (въ перегонной колбѣ) подкислялся сѣрной кислотой (для освобожденія органическихъ кислотъ) и подвергался перегонкѣ съ водяными парами, причемъ перегонка продолжалась до тѣхъ поръ, пока перегоняющаяся жидкость не утратила кислую реакцію. Къ дистилляту прибавлено ѣдкаго натра до щелочной реакціи и жидкость выпарена почти досуха. Почти сухая масса подкислялась сѣрной кислотой, смѣшивалась съ морскимъ пескомъ и извлекалась эфиромъ. Эфирная вытяжка освобождалась отъ эфира и подвергалась фракціонной перегонкѣ.

Къ кислому остатку (а), изъ котораго были удалены летучія кислоты, было прибавлено ѣдкаго натра до щелочной реакціи и смѣсь выпарена. Чтобы имѣть возможность превратить получившуюся смолистую массу въ порошокъ, было прибавлено достаточное количество морскаго песка, послѣ чего смѣсь извлекалась эфиромъ и вещества, извлеченныя эфиромъ, изслѣдованы на содержаніе въ нихъ органическихъ, азотсодержащихъ основаній.

Содержимое 2, 3 и 4 колбъ было обработано такимъ же образомъ, только тутъ не было обращено вниманіе на органическія кислоты. Къ раствору ѣдкаго натра, находившагося въ пятой колбѣ, была прибавлена до кислой реакціи сѣрная кислота и летучіе газы отогнаны въ растворы уксуснокислаго

свинца и азотнокислого серебра. При этомъ оба раствора остались прозрачными, слѣдовательно не было ни сѣроводорода, ни синильной кислоты. Впослѣдствіи же авторомъ была найдена въ дыму и синильная кислота.

Изъ основаній, найденныхъ въ табачномъ дымѣ и раздѣленныхъ перегонкой по фракціямъ, были получены хлороплатинаты и по содержанію металлической платины въ послѣднихъ было опредѣлено количество перешедшаго въ дымъ никотина. Для оцѣнки чистоты никотина Kissling воспользовался тѣмъ фактомъ, что пиридиновые основанія отдаются по точкѣ кипѣнія тѣмъ больше отъ никотина, чѣмъ больше они приближаются къ послѣднему по процентному составу металлической платины въ своихъ хлороплатинатахъ. Высшіе гомологи пиридина и никотинъ кипятъ выше 200° , что же касается металлической платины въ хлороплатинатахъ, то первые содержатъ 26—28 %, а въ хлороплатинатѣ никотина количество платины = 34,36 % ; въ пиридинѣ и низшихъ гомологахъ это отношеніе обратное. Итакъ, если точка кипѣнія изолированныхъ изъ дыма основаній находилась выше 200° (а это было всегда, за исключеніемъ одного случая) и, если количество платины въ хлороплатинатахъ было не меньше 34,15 %, то данныя основанія разсматривались, какъ чистый никотинъ. Въ остальныхъ случаяхъ разсматривалась, какъ чистый никотинъ лишь опредѣленная часть основаній.

Качество, полученныхъ изъ табачнаго дыма кислотъ не могло быть точно опредѣлено по недостатку матеріала.

Kissling производилъ 6 анализовъ сигарнаго дыма. Для перваго и втораго анализовъ было выкурено 50 и 42 сигары съ содержаніемъ 3,75 % никотина; для третьяго анализа выкурено 132 сигары съ содержаніемъ 0,295 % никотина; для 4-го—100 сигаръ съ 0,19 % ; для пятаго анализа выкурены оставшіеся сигарные окурки; наконецъ, для 6 анализа сожигались сигарные окурки, оставленные курильщикомъ. Изъ 100 частей никотина Kissling'омъ найдено было въ дыму: въ первомъ случаѣ 44,83 % ; во второмъ 17,65 ; въ остальныхъ случаяхъ 73,89 ; 60,32 ; 36,60 и 38,32 %. Остальная часть нико-

тина или разрушилась при куреніи, или осталась въ недокуренныхъ частяхъ сигаръ. Кромѣ того Kissling замѣтилъ, что окурки сигаръ гораздо богаче никотиномъ, чѣмъ табакъ, изъ котораго были изготовлены сигары; объясняется это тѣмъ, что по мѣрѣ того, какъ сигара догораетъ, никотинъ, улетучиваясь, накапливается въ болѣе холодныхъ мѣстахъ ея.

Изъ своей работы Kissling выводитъ слѣдующее заключеніе: Сильнодѣйствующими составными частями табачнаго дыма слѣдуетъ считать: окись углерода, сѣроводородъ, синильную кислоту, пиридиновыя основанія и никотинъ. Количество первыхъ трехъ веществъ не велико и, кромѣ того, они легко улетучиваются и поэтому не могутъ оказывать вліянія на организмъ курильщика. Но и пиридиновыхъ основаній мало, такъ что ядовитость табачнаго дыма зависитъ лишь отъ присутствія въ немъ значительнаго количества никотина. Количество никотина въ дыму зависитъ отъ количества алкалоида въ табакѣ и не зависитъ отъ того, какъ былъ выкурень табакъ. Количество никотина въ сигарномъ дыму находится въ зависимости отъ величины недокуренного остатка сигары, потому что количество никотина невыкуренной части сигары находится къ величинѣ окурка въ обратномъ отношеніи.

Loewenthal¹⁾, подобно Kissling'у, опредѣлялъ количество никотина въ сигарномъ дыму. Дымъ пропускался при куреніи черезъ 2, охлаждаемые льдомъ, калиаппарата, въ которыхъ находилась разведенная сѣрная кислота. Послѣ окончанія процесса куренія кислая жидкость обрабатывалась эфиромъ для удаленія смолистыхъ веществъ; затѣмъ къ жидкости было прибавлено въ избыткѣ щелочи и свободный алкалоидъ былъ извлеченъ эфиромъ. Количество никотина опредѣлялось по способу Роровісі, т. е. посредствомъ поляризационнаго аппарата. Авторъ произвелъ 5 анализовъ

1) Loewenthal. Ueber Nicotingehalt des Tabakrauches. Dissertation. Würzburg, 1892.

сигарнаго дыма. Изъ 100 частей никотина найдено въ дыму 30,9—55,9 ч.

Табачный дымъ изслѣдовалъ еще и Molnar¹⁾, но какіе результаты онъ получилъ намъ неизвѣстно, такъ какъ работа изложена 20 лѣтъ тому назадъ въ намъ недоступномъ, спеціальному сочиненіи, а рефератовъ въ журналахъ объ этой работѣ не имѣется.

Abeles и Paschkis²⁾ занимались изслѣдованіемъ дыма сигаръ „Cuba“. Аппаратъ, въ которомъ изслѣдователи собирали продукты горѣнія, состоялъ изъ шести колбъ, изъ которыхъ первая содержала 25 к. с. 33 % раствора ѣдкаго натра и 375 к. с. воды, вторая и четвертая — воду, третья — 100 к. с. 0,99 норм. сѣрной кислоты и 300 к. с. воды, пятая спиртъ и наконецъ, шестая эфиръ. Выкурено было около 200 сигаръ. Аспираторъ былъ установленъ такъ, чтобы сигара горѣла 30—45 минутъ. Послѣ окончанія процесса куренія изслѣдовалось содержимое двухъ первыхъ колбъ на присутствіе синильной кислоты, которой не оказалось. Изъ смолистыхъ веществъ, накопившихся въ обѣихъ колбахъ, были изолированы при обработкѣ этиловымъ и петролевымъ эфирами, спиртомъ, соляной кислотой и т. д., два вещества. Одно изъ нихъ представляло собою бѣлую кристаллическую массу съ точкой плавленія 68°, растворяющуюся въ спиртѣ, хлороформѣ, петролевымъ эфирѣ и концентрированной уксусной кислотѣ; это вещество напоминало вышеописанный Nicotianin, но не имѣло ядовитыхъ свойствъ послѣдняго и не содержало азота. Другое вещество представлялось въ видѣ аморфной смолистой массы бурокраснаго цвѣта. Оно было нейтральной реакціи, не растворялось ни въ водѣ, ни въ кислотахъ, ни въ щелочахъ, обладало противнымъ запахомъ и вкусомъ сока

1) Chemische Untersuchung des Tabakrauches. Vorgetragen in der Fachsitzung der ung. biol. Ges. am 29. Nov. 1881. Budapest. Buchdruckerel v. F. Buschmann.

2) Abeles und Paschkis. Archiv für Hygiene, т. XIV, 1892, стр. 209.

табачныхъ трубокъ. Совершенно очищенная отъ основаній, масса эта оказалась ядовитой.

Заслуга авторовъ заключается въ томъ, что они доказали ядовитость смолистыхъ веществъ въ табачномъ дыму. Другое значеніе работа авторовъ едва ли имѣетъ. Доказывать присутствіе никотина и пиридиновыхъ основаній, не опредѣляя ихъ количества, въ табачномъ дыму не было надобности, такъ какъ эти вещества уже раньше были найдены и никто не сомнѣвался въ ихъ присутствіи въ дыму.

Въ новѣйшее время табачный дымъ изслѣдовалъ Thoms¹⁾. Методъ, которымъ пользовался авторъ, изложенъ ниже. Для изслѣдованія служили сигары и табакъ, которые выкуривались при помощи аспиратора. Въ дыму оказались: никотинъ, пиридинъ, амміакъ, окись углерода, угольная и масляная кислоты. Кромѣ того изъ продуктовъ конденсаціи табачнаго дыма было изолировано маслообразное, темнаго цвѣта, пронизательнаго запаха вещество, содержащее азотъ, сѣру и фенолъ съ точ. кип. 190—200°. Это вещество оказалось сильно ядовитымъ. При выкуриваніи 20 килограммовъ табака получилось 75 граммъ упомянутаго вещества. Авторъ нашелъ, что въ сигарный дымъ переходитъ около 75 % никотина; кромѣ того онъ констатировалъ, что находящійся въ дыму пиридинъ образуется изъ никотина, отчасти разлагающагося при куреніи табака.

Krause²⁾ опредѣлялъ въ табачномъ и сигарномъ дыму количество окиси углерода, причемъ онъ нашелъ въ 100 к. с. дыма 5,2—13,8 к. с. окиси углерода. Онъ пропускалъ извѣстный объемъ дыма сначала черезъ известковую воду — для освобожденія его отъ угольной кислоты, а затѣмъ черезъ амміачный растворъ хлористой мѣди для поглощенія окиси углерода; зная, на сколько объемъ дыма уменьшился въ пер-

1) Thoms. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. 1899 г. стр. 798.

2) Krause. Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. v. Pflüger. т. LXXVIII, 1899, стр. 262.

вомъ и второмъ случаяхъ, онъ опредѣлялъ количество окиси углерода.

Не говоря о томъ, что амміачный растворъ хлористой мѣди поглощаетъ не только окись углерода, но и нѣкоторые углеводороды, находящіеся въ дыму, нельзя не удивляться тому, что Krause и нѣкоторые другіе изслѣдователи, о которыхъ рѣчь ниже, считаютъ дымъ газовой смѣсью, имѣющей постоянный составъ! А вѣдь дымъ есть воздухъ, содержащій водяной паръ, угольную кислоту, частички угля, окись углерода и т. д. въ различныхъ и всегда мѣняющихся количествахъ. Въ зависимости отъ того, какова скважность сигары, какое сопротивление она представляетъ просасываемому воздуху, какова интенсивность просасыванія: объемъ дыма и количество составныхъ частей его всегда будутъ мѣняться. Поэтому непонятно намъ, какое значеніе можетъ имѣть количественное опредѣленіе составныхъ частей въ извѣстномъ объемѣ дыма.

Schwarz¹⁾ нашелъ въ 100 к. с. сигарнаго дыма 4—4,76 к. с. CO.

Fokker²⁾ нашелъ въ 100 к. с. дыма 5—10 к. с. CO.

Wahl³⁾ опредѣлялъ количество окиси углерода, кислорода, угольной кислоты и углеводовъ въ дыму сигаръ и трубочнаго табака, а именно, подобно вышеупомянутымъ изслѣдователямъ, — по отношенію къ опредѣленному объему дыма. При этомъ авторъ пользовался газометрическимъ приборомъ Hempel'я. Для поглощенія угольной кислоты примѣнялся растворъ ѣдкаго кали, для углеводовъ — дымящаяся сѣрная кислота, наконецъ, кислородъ и окись углерода поглощались первый — водой, содержащей куски фосфора, послѣдняя — растворомъ хлористой мѣди. Матеріалъ выкури-

1) Schwarz. Dmgl. Polytechn. Journal, т. CCXXVI, 1877, стр. 305,

2) Archiv für die gesammte Physiologie etc. т. LXXVIII. 1899, стр. 265.

3) ibidem.

вался то аппаратомъ, то авторомъ самимъ. Назначенный для изслѣдованія дымъ собирался то въ аспираторъ (это была бутылъ, изъ которой вытекалъ растворъ поваренной соли), то въ пустую бутылъ вдуваніемъ изо рта, то надъ водою или ртутью также вдуваніемъ изо рта. Смотрия потому, изъ какого резервуара былъ взятъ данный объемъ дыма для изслѣдованія, количество составныхъ частей его колебалось въ довольно широкихъ предѣлахъ; но сигарный дымъ содержалъ во всѣхъ случаяхъ больше окиси углерода, чѣмъ дымъ трубочнаго табака. Такъ наприм.: въ 100 к. с. дыма трубочнаго табака найдено minimum 0,6, maximum 2,7 к. с. окиси углерода; въ 100 к. с. сигарнаго дыма — minimum 1,0, maximum 7,6 к. с. окиси углерода.

Собирая дымъ для изслѣдованія въ аспираторъ, содержащій растворъ повареной соли, Wahl сдѣлалъ ошибку, такъ какъ не обратилъ вниманія на растворимость газовъ въ водной жидкости, ибо количество составныхъ частей дыма, находящагося надъ водою, мѣняется. Собирая дымъ надъ водою или ртутью вдуваніемъ изо рта авторъ тѣмъ самимъ примѣшивалъ къ дыму и тѣ газы, которые удаляются изъ организма легкими. При вдуваніи дыма въ пустую бутылъ дымъ смѣшивался не только съ газами организма, но и съ воздухомъ, находящимся въ бутылѣ. Такъ что уже въ виду этого о точности результатовъ не можетъ быть и рѣчи.

Грязновъ ¹⁾ изслѣдовалъ дымъ русскаго табака и нашелъ въ дыму одного грамма махорки 7,5 к. с., а — турецкаго табака 6,8 к. с. окиси углерода.

Самая новѣйшая работа объ изслѣдованіи табачнаго дыма опубликована Habermann 'омъ ²⁾, который изслѣдовалъ дымъ 10 сортовъ сигаръ австрійской фабрикаціи. Его

1) Сборникъ работъ гигиенической лабораторіи Московск. Университета подъ редакціей Эрисмана. Выпускъ I., 1886, стр. 5.

2) Habermann. Zeitschrift für physiologische Chemie Hoppe Seylers, т. XXXIII. 1901. стр. 55.

работа отличается от работъ подобнаго рода, произведенныхъ другими авторами тѣмъ, что онъ изслѣдовалъ дымъ сигаръ выкуренныхъ съ перерывами. Авторъ придумалъ такой аспираторъ, который то присасывалъ, то прекращалъ на нѣкоторое время присасываніе, подобно тому, какъ это дѣлаютъ курильщики, куря сигару, трубку и т. д. Онъ держался того мнѣнія, что дымъ сигары, выкуренной съ перерывами, отличается по составу отъ дыма, выкуренной иначе. Въ дыму опредѣлялись CO_2 , O , CO и азотистыя основанія (никотинъ опредѣлялся вмѣстѣ съ пиридиновыми основаніями).

Синильной кислоты въ дыму не оказалось.

Для опредѣленія первыхъ трехъ веществъ брался извѣстный объемъ дыма въ Bunte'ской бюреткѣ и всѣ газометрическія опредѣленія производились „по извѣстнымъ способамъ“, какъ говоритъ авторъ. Для опредѣленія азотистыхъ основаній дымъ просасывался черезъ вату, которая затѣмъ обрабатывалась по способу Kissling'a, примѣняющемуся для опредѣленія никотина въ табакѣ. Кромѣ того опредѣлялся и объемъ дыма, получающійся при выкуриваніи опредѣленнаго количества матеріала. Объемъ дыма опредѣлялся по объему воды, вытекающему изъ аспиратора. Последній устанавливался такъ, чтобы одна сигара, вѣсомъ около 5,5 грм. выкуривалась въ продолженіи часа.

Смотря потому, какой сортъ сигаръ подвергался выкуриванію, результаты получались разные. Такъ наприм. изъ грамма сигаръ „Brasil-Virginier“ получено CO 5,2 к. с., изъ такого же количества сигаръ „Portorico“ — 19,3 к. с.; количество угольной кислоты въ тѣхъ же сортахъ сигаръ = 19,8—77,2 к. с. Изъ 100 грм. никотина перешло въ дымъ въ видѣ азотистыхъ основаній отъ 17—67 грм. Однако дымъ имѣетъ неодинаковый составъ даже и при выкуриваніи одного сорта сигаръ. Такъ наприм.: въ 100 к. с. дыма сигаръ „Cuba-Portorico“ найдено CO отъ 1,5—7,9 к. с., въ такомъ же объемѣ дыма сигаръ „Operegas“ количество CO = 4,8—7,3 к. с. Въ общемъ при этихъ изслѣдованіяхъ въ 100 к. с. дыма найдено окиси углерода отъ 0,4—7,9 к. с.

Количество угольной кислоты въ дыму относится къ количеству окиси углерода приблизительно какъ 4:1.

При выкуриванні грамма сигаръ получено дыма отъ 260—1311 к. с. При этомъ не принято въ расчетъ то количество дыма, которое потерялось, благодаря куренію сигаръ съ перерывами.

Методы и собственные изслѣдованія.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенію методовъ, какими мы воспользовались при своихъ изслѣдованіяхъ и результатовъ, которые мы получили, считаемъ не лишнимъ сказать нѣсколько словъ о тѣхъ веществахъ, количество которыхъ въ табакѣ, мы считали необходимымъ опредѣлить.

Влажность опредѣлялась главнымъ образомъ для того, чтобы знать, сколько имѣется въ подвергнутомъ изслѣдованію матеріалѣ сухого вещества. Опредѣлить количество азота мы считали необходимымъ потому, что лишь по количеству азота можно судить о томъ, сколько содержится въ табакѣ амидовъ и бѣлковыхъ веществъ, большее или меньшее количество которыхъ въ табакѣ не — безразлично. Опредѣленіе количества амміака важно потому, что амміакъ способствуетъ освобожденію и, слѣдовательно, меньшему разрушенію никотина въ табакѣ при куреніи. Остальные вещества въ табакѣ мы опредѣляли потому, что надѣялись этимъ путемъ получить указанія на то, чему приписать ту или иную горючесть табака, то или иное качество табака и, наконецъ, получить указаніе на то, не подвергался ли изслѣдуемый нами табакъ фальсификаціи.

Матеріалъ для изслѣдованія покупался о б а н д е р о л е н и ы й въ табачныхъ складахъ и лавкахъ, находящихся въ городахъ: Юрьевѣ и Ригѣ. Имѣя въ виду, что большинствомъ населенія употребляются болѣе дешевые сорта и, что болѣе дорогіе сорта состоятъ отчасти или даже цѣликомъ изъ табака

иностранный¹⁾, мы брали для изслѣдованія преимущественно сорта дешевые. Кромѣ купленнаго у насъ табака мы изслѣдовали еще 9 сортовъ такового, присланнаго съ Кавказа.

Послѣ осторожнаго и тщательнаго смѣшиванія матеріаль раздѣлялся на двѣ части, изъ которыхъ одна сохранялась для опредѣленія горючести, а другая подвергалась анализу.

Табакъ былъ обыкновенно настолько сухъ, что назначенная для анализа часть его, легко поддавалась превращенію въ порошокъ въ фарфоровой ступкѣ; въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда табакъ, благодаря большому содержанію влаги, измельченію не поддавался, онъ предварительно раскладывался на листѣ бумаги и оставлялся на нѣкоторое время въ сухой комнатѣ, въ защищенномъ отъ пыли мѣстѣ; послѣ этого табакъ измельчался. Полученный такъ или иначе табачный порошокъ насыпался въ стеклянку съ притертой пробкой, чтобы количество влаги, во взятыхъ изъ стеклянки для изслѣдованія пробахъ, было постоянное.

Высушиваніе табака, для опредѣленія влажности, производилось разными изслѣдователями при разныхъ температурахъ, такъ наприм.: нѣкоторые высушивали табакъ по прежнему способу Kissling'a при температурѣ 50°, другіе высушивали табакъ при 100°, Kosutany высушивалъ при 105°, наконецъ, König²⁾ рекомендуетъ высушивать табакъ при t° 105—110°. Въ виду того, что при высушиваніи табака при повышенной температурѣ кромѣ влаги улетучиваются и другія составныя части его, и оно не удобно потому, что весьма трудно уловить моментъ, когда вещество въ вѣсѣ не измѣняется, мы примѣняли для опредѣленія влажности новѣйшій способъ Kissling'a³⁾, по которому табакъ высушивается надъ

1) Котельниковъ. Сельское и лѣсное хозяйство Россіи. Изданіе Департамента Земледѣлія и сельской промышленности Министерства Государственныхъ Имуществъ. 1893, стр. 212.

2) König. Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel etc.

3) Kissling. Chem. Ztg. 1898, стр. 1.

сѣрной кислотой при обыкновенной температурѣ. Вещество, въ количествѣ около грамма, насыпанное въ предварительно высушенную и взвѣшенную стеклянную баночку, закупоривающуюся притертой пробкой, мы помѣщали въ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. Оно считалось сухимъ, когда содержащая его баночка при двухъ послѣдовательныхъ взвѣшиваніяхъ имѣла одинаковый вѣсъ. Неизмѣняемость въ вѣсѣ обыкновенно наступала при сохраненіи баночки надъ сѣрной кислотой въ теченіи около 3 сутокъ. Разница въ вѣсѣ считалась влагой и высчитывалась въ процентахъ.

Для опредѣленія азота примѣняется обыкновенно способъ Kjeldahl'я въ разныхъ модификаціяхъ. Роровісі¹⁾, опредѣлявшій азотъ въ табакѣ по способамъ Kjeldahl'я, Dumas'a, Will и Varrentrapp'a, пришелъ къ заключенію, что опредѣляя количество азота въ табакѣ по способу Kjeldahl'я можно получить точные результаты лишь тогда, когда для разрушенія органическихъ веществъ примѣняется фосфорный ангидридъ, растворенный въ сѣрной и дымящейся сѣрной кислотахъ, хлорная платина въ водномъ растворѣ и, наконецъ, марганцовоокислый калий, такъ какъ лишь этимъ, говоритъ Роровісі, можно достигнуть полнаго разрушенія никотина, находящагося въ табакѣ. Въ доказательство сказаннаго Роровісі излагаетъ тѣ данныя, которыя онъ получилъ, опредѣляя азотъ въ никотинѣ по способу Kjeldahl'я съ модификаціями его.

Чтобы убѣдиться насколько удобна для насъ упомянутая модификація способа Kjeldahl'я, мы приготовили водный растворъ никотина, количество котораго мы опредѣляли, примѣняя фенацетолинъ въ качествѣ индикатора, титрованіемъ $\frac{1}{10}$ N сѣрной кислотой, а именно, взято:

а) 10 к. с. раствора никотина, истрачено	4,50 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4
б) 10 к. с. " " "	4,45 к. с. $\frac{1}{10}$ " H_2SO_4
в) 10 к. с. " " "	4,45 к. с. $\frac{1}{10}$ " H_2SO_4
въ среднемъ	4,45 к. с. $\frac{1}{10}$ " H_2SO_4

1) Op. cit.

Такъ какъ 1 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. $H_2SO_4 = 0,0162$ грм. никотина, то въ 10 к. с. раствора содержится $0,0162 \times 4,45 = 0,07209$ грм. никотина. Зная, сколько находится въ 10 к. с. никотиноваго раствора никотина, возможно вычислить, сколько содержится въ 10 к. с. раствора азота въ видѣ никотина, а именно: такъ какъ 162,0 грм. никотина - 28,0 грм. азота, то $0,07209$ грм. никотина $= 0,07209 \times 28 : 162 = 0,01246$ грм. азота или, другими словами: 72,09 миллигрм. никотина соответствуетъ 12,46 миллигрм. азота.

Узнавъ, сколько азота, въ видѣ никотина, содержатъ 10 к. с. никотиноваго раствора, мы приступили къ провѣркѣ способа Kjeldahl'я, измѣненнаго Porovici.

10 к. с. никотиноваго раствора мы налили въ колбу Kjeldahl'я и прибавили 10 к. с. раствора, состоящаго изъ $\frac{1}{2}$ ч. P_2O_5 , 2 ч. $H_2S_2O_7$, 3 ч. H_2SO_4 , и 6 капель 10 % раствора хлорной платины. Затѣмъ жидкость, принявшая бурый цвѣтъ, нагрѣвалась въ продолженіи трехъ часовъ до полного обезцвѣчиванія. Послѣ этого нагрѣваніе прекращалось и прибавлялся маленькими порціями порошокъ марганцовокислаго калия до появленія малиново-краснаго окрашиванія жидкости, указывающаго, что органическія вещества разрушены.

Жидкость была затѣмъ охлаждена, разбавлена водою и, по прибавленіи въ избытокъ раствора ѣдкаго натра, подвергнута дистилляціи для отгонки и опредѣленія освободившагося амміака. При этомъ соблюдались всѣ мѣры предосторожности, о которыхъ рѣчь ниже. Для титрованія амміака примѣнялась $\frac{1}{10}$ N. сѣрная кислота, индикаторомъ служила настойка кошенили.

Для нейтрализаціи амміака, полученнаго изъ 10 к. с. никотиноваго раствора, истрачено:

- | | | | | | | | |
|----|-----|-------|----------------|-------|-------------------|-----------|----|
| а) | 8,8 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | норм. | $H_2SO_4 = 12,32$ | миллигрм. | N. |
| б) | 8,3 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | " | $H_2SO_4 = 11,62$ | " | N. |
| в) | 8,3 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | " | $H_2SO_4 = 11,62$ | " | N. |

въ среднемъ 8,47 к. с. $\frac{1}{10}$ " $H_2SO_4 = 11,85$ " N.

Такая замѣтная потеря въ количествѣ азота, а кромѣ того варіированіе количества истраченной при титрованіи амміака $\frac{1}{10}$ N сѣрной кислоты, побудили насъ примѣнить для разрушенія никотина растворъ Кулиша ($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5$ 10:1) и ртуть, но кромѣ того прибавлять въ концѣ окисленія марганцовокислый калий. Опредѣленіе произведено, какъ выше, съ той лишь разницей, что для разрушенія амидосоединенія ртути примѣненъ былъ сѣрнистый калий. Результаты получились слѣдующіе:

Для нейтрализаціи амміака истрачено:

- | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|----------------|-------|-------------------------|---|-------|-----------|----|
| a) | 8,8 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | норм. | H_2SO_4 | = | 12,32 | миллигрм. | N. |
| b) | 8,7 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | „ | H_2SO_4 | = | 12,18 | „ | N. |
| c) | 8,4 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | „ | H_2SO_4 | = | 11,76 | „ | N. |

въ среднемъ 8,6 к. с. $\frac{1}{10}$ „ H_2SO_4 = 12,08 „ N.

Результаты получились въ среднемъ почти удовлетворительные, но намъ казалось страннымъ, что въ количествѣ истраченной $\frac{1}{10}$ N сѣрной кислоты получается такая замѣтная разница, если при совершенно одинаковыхъ условіяхъ производятся два или нѣсколько опредѣленій параллельно. Такъ, наприм., при только что описанномъ опредѣленіи азота, истрачено въ первомъ случаѣ 8,8, а въ третьемъ 8,4 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 . Предположивъ, что причиной такого колебанія въ количествѣ истраченной сѣрной кислоты могло быть примѣненіе, съ цѣлью разрушенія органическихъ веществъ, марганцово-каліевой соли, мы сдѣлали такого рода опытъ, что для разрушенія никотина примѣняли лишь растворъ Кулиша и ртуть. Результаты получились слѣдующіе:

Для нейтрализаціи амміака, полученнаго изъ никотиноваго раствора, израсходовано:

- | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|----------------|-------|-------------------------|---|-------|----------|----|
| a) | 8,6 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | норм. | H_2SO_4 | = | 12,04 | миллигр. | N. |
| b) | 8,7 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | „ | H_2SO_4 | = | 12,18 | „ | N. |
| c) | 8,7 | к. с. | $\frac{1}{10}$ | „ | H_2SO_4 | = | 12,18 | „ | N. |

въ среднемъ 8,7 к. с. $\frac{1}{10}$ „ H_2SO_4 = 12,13 „ N.

По полученнымъ даннымъ мы убѣдились, что лишь при-

мѣненный нами для разрушенія никотина марганцовокислый калий былъ причиной того, что получались при одинаковыхъ условіяхъ разные результаты.

При сравненіи среднихъ данныхъ кромѣ того оказалось, что при опредѣленіи азота въ никотинѣ получаются болѣе точные результаты, если примѣнить для разрушенія послѣдняго растворъ Кулиша и ртуть.

Чтобы узнать, какіе результаты получатся при опредѣленіи азота въ табакѣ такимъ же образомъ, какъ это было сдѣлано при никотинѣ, мы приступили къ опредѣленію его въ табакѣ. Взято 0,5 грм. табачнаго порошка, примѣнено для разрушенія 10 к. с. раствора, состоящаго изъ $P_2O_5 + H_2SO_4 + H_2S_2O_7$, затѣмъ 6 капель 10 % раствора хлорной платины и, наконецъ, марганцовокислый калий.

Результаты получились слѣдующіе:

Для нейтрализаціи амміака, полученнаго изъ 0,5 грм. табака, истрачено:

$$a) 8,0 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ норм. } H_2SO_4 = 0,01120 \text{ грм. N.}$$

$$b) 7,6 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ „ } H_2SO_4 = 0,01064 \text{ „ N.}$$

$$c) 6,2 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ „ } H_2SO_4 = 0,00868 \text{ „ N.}$$

$$\text{въ среднемъ } 7,3 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ „ } H_2SO_4 = 0,01017 \text{ „ N.}$$

$$\text{Это отвѣчаетъ } 0,01017 \times 100 : 0,5 = 2,03 \% \text{ N.}$$

Для разрушенія органическихъ веществъ примѣнено 10 к. с. раствора Кулиша, ртуть и марганцовокислый калий, истрачено:

$$a) 8,6 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ норм. } H_2SO_4 = 0,01204 \text{ грм. N.}$$

$$b) 8,4 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ „ } H_2SO_4 = 0,01176 \text{ „ N.}$$

$$c) 8,4 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ „ } H_2SO_4 = 0,01176 \text{ „ N.}$$

$$\text{въ среднемъ } 8,5 \text{ к. с. } \frac{1}{10} \text{ „ } H_2SO_4 = 0,01185 \text{ „ N.}$$

$$\text{Это отвѣчаетъ } 0,01185 \times 100 : 0,5 = 2,37 \% \text{ N.}$$

Для разрушенія 0,5 грм. табачнаго порошка взять былъ растворъ Кулиша и ртуть, при чемъ истрачено для нейтрализаціи амміака:

a) 8,9 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,01246$ грм. N

b) 8,9 к. с. $\frac{1}{10}$ „ $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,01246$ „ N.

c) 9,0 к. с. $\frac{1}{10}$ „ $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,01260$ „ N.

въ среднемъ 8,9 к. с. $\frac{1}{10}$ „ $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,01250$ „ N.

Это отвѣчаетъ $0,01250 \times 100 : 0,5 = 2,50\%$ N.

И тутъ оказалось, что для разрушенія органическихъ веществъ, съ цѣлью опредѣленія азота, лучше всего примѣнять растворъ Кулиша и ртуть.

Неудобство примѣненія марганцовокислаго калия заключается въ томъ, что нѣтъ возможности уловить моментъ, когда именно прекратить прибавленіе соли къ горячей кислотой жидкости. Признакомъ для прекращенія прибавленія марганцовой соли считается появленіе не исчезающаго цвѣтнаго окрашиванія жидкости, но въ этотъ именно моментъ уже можетъ быть прибавленъ избытокъ соли, такъ какъ въ жидкости находится сѣрнистый газъ, который точно также, какъ и органическія вещества, раскисляетъ марганцово-калиевую соль. Находясь въ кислотой горячей жидкости въ избыткѣ, марганцово-калиевая соль въ свою очередь окисляетъ часть амміака, которая и не можетъ быть опредѣлена — отъ этого и происходитъ потеря азота.

Послѣ этихъ предварительныхъ работъ мы опредѣляли азотъ въ табакѣ слѣдующимъ образомъ¹⁾: около 0,5 грм. табачнаго порошка насыпалось въ длинногорлую окислительную колбу, въ которую затѣмъ вливалось 10 к. с. раствора Кулиша и немного ртути. Колба съ содержимымъ ставилась на сѣтку и нагрѣвалась бунзеновой горѣлкой до кипѣнія, которое поддерживалось до полного разрушенія органическихъ веществъ; полное обезцвѣчиваніе жидкости считалось концомъ реакціи. Послѣ этого давалось колбѣ вполне остыть, содержимое переливалось въ большую коническую

1) Хлопинъ. Матеріалы для оцѣнки воздуха и жидкости канализаціонныхъ стоковъ въ санитарномъ отношеніи. Изданіе Медицинскаго Департамента Мин. Внутр. Дѣлъ. СП. 1899, стр. 22.

колбу и повторно и тщательно длиннокорлая колба выполнялась водой, для растворения образовавшегося послѣ окисления осадка, но съ такимъ расчетомъ, чтобы всей жидкости въ конической колбѣ не получилось больше 300—400 к. с. Для осаждения ртути и разрушения ея соединений съ азотистыми веществами, къ кислой смѣси въ конической колбѣ приливалось 5 к. с. насыщеннаго раствора сѣрнистаго калия и смѣсь, затѣмъ, кипятилась до полного исчезновения запаха сѣроводорода. При этомъ вся ртуть выпадала на дно колбы въ видѣ сѣрнистаго соединения. Послѣ охлаждения жидкости для устранения толчковъ, наступающихъ при кипѣніи, къ ней прибавлялось немного чистаго, прокаленнаго талька. Передъ самой перегонкой въ колбу бросалась красная лакмусовая бумажка, быстро вливался растворъ ѣдкаго натра до ясно щелочной реакціи и колба немедленно замыкалась каучуковой пробкой съ одной газоотводной трубкой, которая тотчасъ же соединялась съ холодильникомъ. Послѣ этого содержимое колбы кипятилось до полной отгонки съ парами воды освободившагося амміака въ предварительно поставленный пріемникъ, содержащій опредѣленное количество $\frac{1}{10}$ N сѣрной кислоты; при чемъ, въ качествѣ индикатора, употреблялась настойка кошенили. Количество оставшейся несвязанной сѣрной кислоты узнавалось титрованіемъ $\frac{1}{10}$ N растворомъ ѣдкаго натра.

Способовъ опредѣленія никотина въ табакѣ существуетъ много, но большинство ихъ устарѣвшіе. Въ послѣднее время для опредѣленія никотина въ табакѣ примѣнялся почти исключительно способъ Kissling'a, который и считается въ литературѣ самымъ удобнымъ и точнымъ, хотя нѣкоторые указывали на то обстоятельство, что по способу Kissling'a будто бы опредѣляется не только никотинъ, а въ видѣ никотина и амміакъ. Имѣя въ виду это обстоятельство, Keller¹⁾ выработалъ способъ для опредѣленія нико-

1) Keller. Ber. d. deutsch. pharm. Ges. т. VIII, 1898, стр. 145.

тина въ табакѣ, по которому амміакъ предварительно удаляется изъ назначеннаго для титрованія никотиноваго раствора.

Способъ Keller'a былъ провѣренъ Foth'омъ¹⁾, который пришелъ къ такому заключенію, что его нужно примѣнять въ нѣсколько измѣненномъ видѣ. Что касается амміака, то Foth того мнѣнія, что количество его въ табакѣ настолько ничтожно, что при опредѣленіи никотина можно и не обращать вниманія на амміакъ.

Чтобы имѣть возможность судить о томъ, который изъ упомянутыхъ способовъ болѣе подходитъ для нашихъ цѣлей, мы опредѣляли никотинъ въ одномъ и томъ же табакѣ, какъ по способамъ Kissling'a и Keller'a, такъ и по способу послѣдняго автора, видоизмѣненному Foth'омъ.

Для опредѣленія никотина по способу Kissling'a²⁾ взято 20,0 грм. табачнаго порошка и растерто въ фарфоровой чашечкѣ съ 10 к. с. раствора, состоящаго изъ 6,0 грм. NaOH, 40 к. с. H₂O и 60 к. с. 95 % спирта. Смѣсь, представляющая собою влажный, рыхлый порошокъ, помѣщалась въ гильзу изъ пропускной бумаги и извлекалась въ аппаратъ Сокслета въ продолженіи 3 часовъ эфиромъ. Эфирная вытяжка, въ количествѣ около 100 к. с., затѣмъ слабо нагрѣвалась для отгонки части эфира и остатокъ, по прибавленіи 50 к. с. слабого раствора бѣдкаго натра (4,0:1000,0) подвергался дестилляціи въ струѣ водянаго пара. Перегонъ собирался отдѣльными порціями, приблизительно по 100 к. с. каждая, и подвергался титрованію $\frac{1}{10}$ N. сѣрной кислотой, примѣняя при этомъ, въ качествѣ индикатора, феноцетолинъ. Дестилляція была продолжена до тѣхъ поръ, пока для нейтрализаціи 100 к. с. перегона потребовалось лишь ничтожное количество сѣрной кислоты. Произведено 3 опыта. Результаты получились слѣдующіе. Для нейтрализаціи отдѣльныхъ порцій перегона истрачено:

1) Foth. Revue internationale des falsifications 1901, livraison Janvier-Fevrier, стр. 12.

2) Kissling. Zeitschrift für anal. Chemie, т. XXI, 1882, стр. 75.

- а) $22,6 + 6,0 + 3,4 + 0,3 + 0,1 = 32,4$ к. с. $\frac{1}{10}$ норм.
 H_2SO_4 . Такъ какъ 1 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,0162$ грм. никотина, то $32,4$ к. с. $\frac{1}{10}$ норм. $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,0162 \times 32,4 = 0,52488$ грм. никот.
 Если въ $20,0$ грм. табака содержится $0,52488$ грм. никот., то въ $100,0$ грм. табака содержится
 $0,52488 \times 100 : 20 = 2,62\%$ никот.
- б) $18,2 + 9,0 + 3,1 + 1,6 + 0,1 = 32,0$ к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 . Поэтому содержится въ $20,0$ грм. табака $0,0162 \times 32 = 0,5184$ грм. никотина, а
 $0,5184 \times 100 : 20 = 2,59\%$ „
- в) $20,2 + 7,0 + 3,2 + 1,3 + 0,1 = 31,8$ к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 , слѣдовательно содержится въ $20,0$ грм. табака $0,0162 \times 31,8 = 0,51516$ грм. никотина, или $0,51516 \times 100 : 20,0 = 2,57\%$ „
-
- въ среднемъ найдено $2,59\%$ „

Затѣмъ количество никотина въ табакѣ опредѣлялось по способу Keller'a, видоизмѣненному Goth'омъ: $6,0$ грм. табачнаго порошка растерто въ фарфоровой чашечкѣ съ 10 к. с. раствора ѣдкаго натра ($20:100$) и прибавлено столько гипсового порошка, чтобы получилась масса въ видѣ сухого порошка. Полученный такимъ образомъ порошокъ насыпанъ въ сухую стеклянку и къ нему прибавлено 100 к. с. смѣси, состоящей изъ равныхъ частей этиловаго и петролейнаго эфировъ. Послѣ этого стеклянка крѣпко закупоривалась и въ продолженіи часа взбалтывалась. Послѣ того, какъ эфирная жидкость сдѣлалась совершенно прозрачной, взято 25 к. с. ея и налито въ стеклянку объема $300-400$ к. с., куда затѣмъ прибавлено $40-50$ к. с. воды, капля 1% раствора іодэозина, въ качествѣ индикатора, и въ избыткѣ опредѣленное количество $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 . Количество истраченныхъ к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 для нейтрализаціи никотина узнавалось, послѣ сильнаго взбалтыванія жидкости, обратнымъ титрованіемъ $\frac{1}{10}$ норм. NaOH . Эфирныя вытяжки титровались по два раза,

для каждого титрованія взято было 25 к. с. = 1,5 грм. табачнаго порошка. Результаты получились слѣдующіе:

Для нейтрализаціи никотина, полученнаго изъ 3,0 грм. (1,5 + 1,5) табака истрачено:

а) 2,2 + 2,3 = 4,5 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 =	
$0,162 \times 4,5 = 0,0729 \times 100 : 3,0 =$	2,43 % никот.
б) 2,3 + 2,3 = 4,6 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. H_2SO_4 =	2,48 % „
с) 2,2 + 2,3 = 4,5 к. с. $\frac{1}{10}$ „ H_2SO_4 =	2,43 % „
	въ среднемъ 2,44 % „

Для опредѣленія никотина по способу Keller'а мы взяли 6,0 грм. табачнаго порошка, насыпали въ стеклянку, емкостью около 200 к. с., прибавили 10 к. с. 20 % раствора ѣдкаго кали и 120 к. с. смѣси, состоящей изъ равныхъ частей петролейнаго и этиловаго эфировъ. Содержимое стеклянки въ продолженіи $\frac{1}{2}$ часа часто взбалтывалось и оставлялось на 3—4 часа въ покоѣ. Отфильтровавъ затѣмъ осторожно 100 к. с. прозрачной эфирной жидкости въ сухую стеклянку, мы продували черезъ фильтрять, въ теченіе минуты, при помощи мѣха, струю воздуха для того, чтобы удалить амміакъ. Благодаря продуванію улетучивалась и нѣкоторая часть эфира. Къ остатку прибавлялось по 10 к. с. воды и спирта, и капля 1 % раствора іодэозина. Содержимое стеклянки сильно встряхивалось и титровалось $\frac{1}{10}$ N соляной кислотой, причемъ титрованіе было произведено такимъ образомъ, что кислота прибавлялась по кубическому сантиметру до тѣхъ поръ, пока исчезнетъ въ жидкости щелочная реакція, что легко замѣтить по исчезанію краснаго окрашиванія воднаго слоя. Количество истраченныхъ к. с. $\frac{1}{10}$ N соляной кислоты для нейтрализаціи никотина узнавалось обратнымъ титрованіемъ посредствомъ $\frac{1}{10}$ N раствора амміака. Результаты получились слѣдующіе.

Для нейтрализаціи никотина, полученнаго изъ 5,0 грм. табака истрачено:

а) 8,1 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. $\text{HCl} = 0,0162 \times 8,1 = 0,13122 =$	
$0,13122 \times 100 : 5 =$	2,62 % никот.
б) 8,1 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. $\text{HCl} =$	2,62 % „
в) 8,1 к. с. $\frac{1}{10}$ „ $\text{HCl} =$	2,62 % „
въ среднемъ 2,62 % „	

На основаніи того, что по способу Keller'а нами были получены болѣе точные результаты, мы опредѣляли количество никотина въ табакѣ по этому способу. Этотъ способъ удобенъ еще и потому, что онъ весьма простъ и что, пользуясь имъ, возможно сдѣлать много опредѣленій безъ большой затраты времени. Кромѣ того мы продѣлали такого рода опыты, что взбалтывали растворъ ѣдкаго кали со смѣсью петролейнаго и этиловаго эфировъ, чтобы узнать, не растворяется ли въ эфирѣ щелочъ? Результаты получались отрицательные. Затѣмъ убѣждались, извлекается ли эфирами, при взбалтываніи въ продолженіи $\frac{1}{2}$ часа, весь никотинъ изъ табака и удаляется-ли дѣйствительно амміакъ изъ эфирной вытяжки, если черезъ послѣднюю продувается струя воздуха въ теченіе 1—1 $\frac{1}{2}$ минутъ? Результаты въ обоихъ случаяхъ получились положительные.

Такъ какъ по способу Keller'а получаются болѣшія цифры, нежели по способу Foth'а, то нельзя согласиться съ мнѣніемъ послѣдняго, что при продуваніи воздуха черезъ эфирную вытяжку улетучивается, кромѣ амміака, и никотинъ, а также нельзя допустить и того, что эфиры не извлекаютъ всего количества никотина изъ щелочнаго раствора.

Нѣтъ сомнѣнія, что и по способу Kissling'а можно получить точные результаты, но этотъ способъ очень сложенъ и сопряженъ съ большой тратой времени. Затѣмъ не легко соблюсти тѣ правила, которыя должны быть соблюдаемы при опредѣленіи никотина по способу Kissling'а. Во первыхъ полагается, чтобы холодильникъ Сокслетовскаго аппарата имѣлъ по возможности низкую температуру, такъ какъ въ противномъ случаѣ изъ аппарата можетъ улетучиваться значительная часть эфира и вмѣстѣ съ тѣмъ — значительные

слѣды никотина; затѣмъ неизвѣстно, сколько, собственно говоря, слѣдуетъ отогнать эфира изъ эфирной вытяжки до пропусканія водяныхъ паровъ черезъ послѣднюю, такъ какъ авторъ говоритъ лишь, что нужно отогнать большую часть эфира ¹⁾? Отогнать эфира больше, чѣмъ слѣдуетъ — значитъ удалить этимъ и нѣкоторое количество никотина изъ эфирной вытяжки, а отогнать меньше, значитъ оставить при никотинѣ нѣкоторое количество амміака. Наконецъ, струя водяного пара, пропускаемого черезъ эфирную вытяжку, должна быть настолько сильна, чтобы могла увлечь съ собою никотинъ и оставить ѣдкую щелочь, предварительно прибавляемую къ эфирной вытяжкѣ.

Для опредѣленія амміака мы приготовили, приблизительно изъ 5,0 грм. табачнаго порошка, кислую вытяжку, которую налили въ большую коническую колбу и разбавили водой. Послѣ прибавленія избытка окиси магнія мы колбу быстро соединяли съ аппаратомъ Kjeldahl'я и кипятили жидкость для полного удаленія вмѣстѣ съ водяными парами амміака и никотина въ пріемникъ, содержащій опредѣленное количество $\frac{1}{10}$ N сѣрной кислоты и нѣсколько капель настойки кошенили. Обратнымъ титрованіемъ, посредствомъ $\frac{1}{10}$ N ѣдкаго натра, узнавалось сколько к. с. сѣрной кислоты вышло для нейтрализаціи амміака вмѣстѣ съ никотиномъ. Такъ какъ количество никотина во взятой пробѣ табака было извѣстно, а также извѣстно было сколько к. с. сѣрной кислоты полагается для нейтрализаціи этого количества никотина, то избытокъ истраченныхъ к. с. $\frac{1}{10}$ N сѣрной кислоты считался израсходованнымъ для нейтрализаціи амміака ²⁾. Отсюда легко было опредѣлить, сколько содержится амміака въ 100 ч. табака.

Для опредѣленія азотной кислоты мы приготовили, приблизительно изъ 5,0 грм. вещества, водяную вытяжку,

¹⁾ . . . „der Aether wird behutsam und nicht ganz vollständig abdestillirt.“

²⁾ Janke. op. cit. стр. 142.

которую профильтровали и, послѣ прибавленія до ясно щелочной реакціи химически чистаго ѣдкаго натра, выпаривали въ фарфоровой чашечкѣ на водяной банѣ досуха, съ цѣлью удалить изъ послѣдней никотинъ и амміакъ. Остатокъ растворялся въ горячей водѣ и профильтровывался, причемъ чашка и фильтръ промывались водой, но съ такимъ расчетомъ, чтобы всей жидкости было меньше 100 к. с. Дальнѣйшая обработка жидкости произведена по способу Ulsch'a¹⁾, по которому азотная кислота возстановляется въ кислой средѣ водородомъ *in statu nascendi* въ амміакъ, затѣмъ отгоняемый въ пріемникъ, содержащій кислоту извѣстной концентрации. Для титрованія, полученнаго вышеупомянутымъ способомъ амміака, мы примѣняли $\frac{1}{10}$ N сѣрную кислоту. 1 к. с. послѣдней считался = 0,0054 N₂O₅.

Для опредѣленія хлора отвѣшивалось нѣкоторое количество табачнаго порошка, смачивалось растворомъ химически чистаго углекислаго натрія, содержащаго немного чистаго ѣдкаго натра, и высушивалось. Углекислый и ѣдкій натръ прибавлялись для того, чтобы при сжиганіи не улетучивалась нѣкоторая часть хлоридовъ²⁾. Послѣ этого масса превращалась въ уголь и промывалась на чистомъ фильтрѣ горячей водой. Фильтръ съ остаткомъ смачивался снова упомянутымъ растворомъ, высушивался и превращался въ золу. Послѣдняя извлекалась растворомъ азотной кислоты, жидкости смѣшивались и смѣсь фильтровалась. Затѣмъ фильтратъ, послѣ нейтрализаціи, титровался въ присутствіи хромовокислаго калия, въ качествѣ индикатора, $\frac{1}{10}$ N растворомъ азотнокислаго серебра. 1 к. с. раствора азотнокислаго серебра считался = 0,0035 Cl.

Для опредѣленія веществъ, растворимыхъ въ эфирѣ, табакъ, въ количествѣ около 5,0 грм., предварительно

1) Lehmann. Die Methoden der praktischen Hygiene. 1901, стр. 210.

2) König. Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel etc. 1893, стр. 54.

высушивался надъ сѣрной кислотой и извлекался въ теченіе нѣсколькихъ часовъ въ аппаратѣ Сокслета эфиромъ. Затѣмъ вытяжка освобождалась отъ эфира, высушивалась въ теченіе часа при 100° Ц. и взвѣшивалась¹⁾.

Вещества, растворимыя въ водѣ, опредѣлялись слѣдующимъ образомъ²⁾: опредѣленное количество табачнаго порошка кипятилось въ продолженіи $\frac{1}{2}$ часа въ фарфоровой чашкѣ съ водой, затѣмъ содержимое чашки наливалось, на предварительно промытый, высушенный при 100° Ц. и взвѣшенный фильтръ и остатокъ промывался на фильтрѣ горячей водой до тѣхъ поръ, пока налитая на фильтръ вода не протекала безцвѣтной. Затѣмъ фильтръ съ остаткомъ высушивался при 100° Ц. и взвѣшивался. По вычитаніи вѣса фильтра опредѣлялось то количество вещества, которое изъ взятой пробы табака въ водѣ не растворялось, остатокъ же считался растворимымъ въ водѣ и опредѣлялся въ процентахъ.

Для опредѣленія зола вещество сжигалось на небольшомъ пламени, въ предварительно прокаленномъ и взвѣшанномъ фарфоровомъ тиглѣ, такъ какъ было замѣчено, что платиновые сосуды при сжиганіи въ нихъ табака сильно страдаютъ. Зола прилипала въ платинѣ на столько крѣпко, что ее невозможно было удалить химическимъ путемъ, а нужно было прибѣгать къ песку, а отъ этого потеря въ платинѣ, послѣ опредѣленія зола, была весьма значительна. Фарфоровый же тигель наоборотъ, оставался какъ внутри, такъ и снаружи всегда блестящимъ и бѣлымъ и въ вѣсѣ нисколько не мѣнялся.

Анализъ зола производился слѣдующимъ образомъ³⁾. Вещества сжигалось столько, чтобы вѣсъ всей зола равнялся около 3—4 граммамъ. Зола помѣщалась въ фарфоровую

1) Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genussmitteln für's Deutsche Reich. Berlin, 1897, Heft 1, стр. 4.

2) Janke, op. cit.

3) König. op. cit. стр. 54.

чашечку, смачивалась крѣпкой азотной кислотой и обливалась крѣпкой соляной кислотой. Чашечка съ содержимымъ нагрѣвалась нѣкоторое время на асбестѣ и, наконецъ, содержимое выпаривалось на водяной банѣ досуха. Чашечка съ содержимымъ затѣмъ была поставлена на нѣкоторое время въ сушильный шкафъ, послѣ чего содержимое смочено крѣпкой соляной кислотой, разбавлено водой и налито, на предварительно высушенный при 110° и взвѣшенный, фильтръ съ извѣстнымъ содержаніемъ золы. Остатокъ на фильтрѣ промытъ горячей водой. Послѣ этого фильтръ съ остаткомъ высушенъ и послѣдній, состоящій изъ SiO_2 , песка и незначительнаго количества угля, осторожно, не разрывая фильтръ, высыпался въ платиновую чашечку. Для растворенія SiO_2 содержимое чашечки обработано при кипяченіи крѣпкимъ растворомъ соды, содержащимъ ѣдкій натръ, и вся смѣсь налита на тотъ же самый фильтръ. Остатокъ на фильтрѣ промывался горячей водой, былъ высушенъ вмѣстѣ съ фильтромъ при 110° и взвѣшенъ. Затѣмъ фильтръ съ остаткомъ, не содержащимъ уже SiO_2 , былъ превращенъ въ золу, послѣдняя minus зола фильтра считалась пескомъ и опредѣлялась въ процентахъ. Количество угля узнавалось изъ сгорѣвшей части по вычитаніи вѣса фильтра. Количество угля, во взятой для изслѣдованія пробѣ золы, оказывалось всегда весьма незначительнымъ.

Къ щелочному фильтрату, содержащему SiO_2 , прибавлялся избытокъ соляной кислоты, смѣсь выпаривалась досуха, остатокъ нагрѣвался нѣкоторое время въ сушильномъ шкафу, обрабатывался при кипяченіи сначала слабымъ растворомъ соляной кислоты, затѣмъ водой и опредѣлялся обыкновеннымъ путемъ по вѣсу.

Первоначальный кислый фильтратъ разбавлялся до 500 к. с. водой и изъ него бралось:

а) 200 к. с. для опредѣленія Fe_2O_3 , CaO и MgO .

Къ жидкости было прибавлено столько амміака, чтобы реакція была, приблизительно, нейтральная, и избытокъ уксуснокислаго аммонія. Послѣ слабого нагрѣванія полу-

чался осадокъ, который отфильтровывался отъ жидкости, промывался водой, высушивался, прокаливался и взвѣшивался. Половина взвѣшеннаго вещества считалась Fe_2O_3 и переводилась на проценты.

Къ фильтрату прибавлялось нѣсколько капель уксусной кислоты и избытокъ щавелевокислаго аммонія, смѣсь нагревалась до кипѣнія и оставлялась для полного осажденія образовавшагося щавелевокислаго кальція. Осадокъ послѣ отдѣленія отъ жидкости, промыванія, высушиванія и прокаливанія взвѣшивался въ видѣ CaO . Отфильтрованная отъ щавелевокислаго кальція жидкость сгущалась, приблизительно, до 150 к. с.; послѣ этого къ жидкости было прибавлено фосфорнокислаго натрія и амміака и смѣсь оставлена въ тепломъ мѣстѣ для полного осажденія магніевой соли. Магній взвѣшивался въ видѣ пирофосфорнокислаго соединенія.

б) 100 к. с. для опредѣленія фосфорной кислоты (P_2O_5).

Чтобы сдѣлать солянокислую жидкость азотнокислой, прибавлялся сначала избытокъ амміака, а затѣмъ прибавлялась азотная кислота до кислой реакціи. Къ нагрѣтой жидкости прибавлено достаточное количество молибденоваго раствора и смѣсь оставлялась при t° около 60° на нѣсколько часовъ. Послѣ полного выпаденія фосфорной кислоты въ видѣ желтаго кристаллическаго молибденоваго соединенія, осадокъ отфильтровывался отъ жидкости и промывался растворомъ азотнокислаго аммонія. Затѣмъ осадокъ растворялся въ амміакѣ и къ раствору прибавлялось столько соляной кислоты, чтобы реакція его была лишь слабо щелочная; послѣ этого прибавлялась по каплямъ магнезіальная смѣсь въ достаточномъ количествѣ и нѣкоторое количество амміака. По истеченіи нѣсколькихъ часовъ осадокъ отфильтровывался отъ жидкости, промывался $2\frac{1}{2}\%$ растворомъ амміака, высушивался и прокаливался. Фосфорная кислота взвѣшена въ видѣ пирофосфорнокислой соли магнія.

с) 100 к. с. для опредѣленія сѣрной кислоты (SO_3) и щелочныхъ металловъ.

Къ нагрѣтой до кипѣнія жидкости прибавлялось достаточ-

ное количество раствора хлористаго барія, смѣсь кипятилась нѣкоторое время и оставлялась на нѣсколько часовъ въ тепломъ мѣстѣ для полного осажденія сѣрной кислоты въ видѣ баріевой соли. Затѣмъ осадокъ отдѣлялся отъ жидкости фильтрованіемъ, промывался сначала слабой соляной кислотой, затѣмъ водой и взвѣшивался послѣ высушиванія и прокаливанія.

Къ фильтрату, отдѣленному отъ сѣрнокислаго барія, прибавлялось нѣкоторое количество раствора Fe_2Cl_6 , — чтобы осадить фосфорную кислоту, — затѣмъ, при нагрѣваніи, избытокъ амміака и углекислаго аммонія. Нагрѣваніе смѣси продолжалось нѣкоторое время и послѣдняя затѣмъ наливалась на фильтръ. Остатокъ на фильтрѣ промывался нѣсколько разъ горячей водой, чтобы извлечь совершенно соединенія щелочныхъ металловъ. Фильтратъ выпаривался въ платиновой чашечкѣ на водяной банѣ досуха и чашечка съ содержимымъ ставилась на нѣкоторое время въ сушильный шкафъ, чтобы, при послѣдовательномъ слабомъ накаливаніи, для удаленія аммонія, содержимое чашечки не брызгало. Послѣ удаленія аммоніевыхъ солей остатокъ въ чашечкѣ смачивался водой и, по прибавленіи нѣ котораго количества чистой щавелевой кислоты, снова выпаривался на водяной банѣ досуха. Затѣмъ чашечка слабо накаливалась для удаленія щавелевой кислоты и для превращенія щавелевокислыхъ солей въ углекислыя. Къ остатку приливалась горячая вода и смѣсь наливалась на фильтръ съ цѣлью отдѣленія Mg и слѣдовъ Ca и Ba отъ раствора щелочныхъ солей. Послѣ промыванія фильтра жидкость снова выпаривалась въ присутствіи щавелевой кислоты досуха, остатокъ осторожно прокаливался, обливался горячей водой и смѣсь фильтровалась. Фильтратъ подкислялся нѣсколькими каплями соляной кислоты, выпаривался досуха и остатокъ, состоящій изъ хлористыхъ солей, послѣ слабого и осторожнаго прокаливанія взвѣшивался. Послѣ взвѣшиванія щелочныхъ металловъ въ видѣ хлоридовъ, послѣдніе растворялись въ водѣ и къ ихъ профильтрованному раствору прибавлялся избытокъ хлорной платины. Послѣ этого жидкость выпаривалась на водяной банѣ досуха, остатокъ сма-

чивался нѣсколькими каплями воды, обливался крѣпкимъ спиртомъ и смѣсь, имѣющая желтый цвѣтъ, наливалась на предварительно промытый, высушенный при 100° и взвѣшенный фильтръ. Остатокъ на фильтрѣ промывался эфиромъ, высушивался при 100° и взвѣшивался. По вѣсу найденнаго хлороплатината калия, умноженіемъ на 0,305 возможно было узнать количество хлористаго калия въ общемъ количествѣ хлоридовъ, остатокъ же хлоридовъ считался хлористымъ натріемъ. Умноженіемъ найденнаго количества хлороплатината калия на 0,193 находилось количество K_2O ; а для опредѣленія Na_2O количество хлористаго натрія умножалось на 0,53.

Въ большинствѣ случаевъ К и Na опредѣлялись нами вмѣстѣ въ видѣ хлоридовъ, во первыхъ, потому, что натрія въ табакѣ сравнительно мало или онъ совершенно отсутствуетъ, а затѣмъ потому, что мы держимся такого мнѣнія, что находящійся въ табакѣ натрій имѣетъ приблизительно такое же значеніе, какъ и калий.

Горючесть табака опредѣлялась изслѣдователями такимъ образомъ, что зажигались табачный листъ или сигара, изготовленная изъ даннаго табака и наблюдалось, въ какое время они потухаютъ.

Такой способъ мы не могли примѣнить, такъ какъ у насъ имѣлся табакъ исключительно рѣзанный. Поэтому, для опредѣленія горючести того или другого изъ подвергнутыхъ нами изслѣдованію сортовъ табака, мы изготовили папиросы. Длина одной гильзы была около 9,8 с. м., длина мундштука — 5,8 с. м., діаметръ гильзы — 7 м. м.

Всѣ сорта табака, назначеннаго для опредѣленія горючести, сохранялись въ одномъ мѣстѣ при одинаковыхъ условіяхъ. Въ каждую гильзу набивалось 0,5 грамма табака, причемъ обращалось вниманіе на то, чтобы табакъ въ гильзѣ былъ распределенъ равномерно и во всѣхъ папиросахъ одинаково. Сейчасъ же послѣ зажигания папиросы наблюдалось, въ какое время она потухаетъ.

Результаты нашихъ изслѣдованій мы сопоставляемъ въ слѣдующихъ таблицахъ.

I. Химическій составъ табака.

№	Знаки фабрикъ и мѣстъ ихъ нахожденія	Надпись на упаковкахъ курительнаго табака	Вѣсъ въ фунт. и стоимость	Крѣпость	Въ сухомъ веществѣ найдено въ %								
					Влаж- ности	Азота	Нико- тина	NH ₃	N ₂ O ₅	Cl	Веществъ раствори- мыхъ въ эфирѣ	Веществъ раствори- мыхъ въ водѣ	Золы

1. Махорочные сорта.

1	И. Н. Д. въ Я.	Махорка	$\frac{2}{8}$ 8 к.		5,02	3,83	3,99	0,38	1,62	1,36	4,10	53,00	23,72
2	А. Л. Р. въ М.	"	$\frac{1}{4}$ 7 "		6,33	3,01	0,44	0,07	1,16	1,12	2,81	38,13	32,27
3	Н. И. К. въ Е.	"	$\frac{1}{4}$ 7 "		4,19	4,00	3,41	0,32	1,87	1,05	6,05	50,81	25,02
4	Н. А. В. въ Я.	"	$\frac{2}{8}$ 8 "		3,95	3,84	3,72	0,32	1,41	1,31	5,70	52,49	23,30
5	Я. А. Г. въ К.	"	$\frac{2}{8}$ 8 "		4,89	3,20	2,95	0,32	1,43	1,74	4,45	45,36	21,60
6	М. Г. въ В.	"	$\frac{1}{4}$ 7 "		6,85	3,27	1,28	0,28	0,35	1,40	5,07	45,23	31,50
7	"	Швицен. кременецкій	$\frac{1}{4}$ 7 "		6,21	3,13	0,86	0,24	1,33	1,21	3,02	47,05	28,38
8	В. Е. В. въ Р.	Бакунъ "Южный край"	$\frac{1}{4}$ 7 "		4,93	3,38	0,47	0,12	1,09	1,50	2,97	40,90	30,72
9	"	Швицентъ	$\frac{1}{4}$ 7 "		4,04	3,47	2,05	0,49	0,91	0,94	5,12	53,27	26,02
10	Ю. П. въ Ш.	Швицен. кременецкій	$\frac{1}{4}$ 7 "		4,23	3,12	1,28	0,41	0,33	0,65	3,63	48,88	25,59
11	И. Л. Ш. въ Г.	Бакунъ	$\frac{1}{4}$ 8 "		4,29	3,71	1,72	0,50	0,73	1,15	4,67	49,83	26,62
12	бр. П. въ Р.	Швицен. кременецкій	$\frac{1}{4}$ 7 "		4,54	3,57	3,12	0,44	0,88	1,04	2,78	46,15	27,00
13	"	Бакунъ	$\frac{1}{4}$ 7 "		5,75	3,68	1,27	0,39	1,20	1,33	4,22	45,59	26,32
14	А. З. въ Ч.	Швицентъ	$\frac{2}{8}$ 8 "		5,72	3,38	1,34	0,44	0,73	0,82	4,75	52,28	27,03
15	И. В. Г. въ Р.	Швицен. кременецкій	$\frac{2}{8}$ 8 "		4,69	3,09	1,15	0,45	1,09	0,95	3,50	47,20	25,71
16	"	Бакунъ	$\frac{2}{8}$ 8 "		3,85	3,43	1,58	0,42	1,11	1,31	4,20	50,27	29,88
въ среднемъ					4,96	3,44	1,91	0,35	1,07	1,18	4,19	47,90	26,91

2. Желтый табакъ.

а) 3-й сортъ.

17	бр. Ш. въ СП.	Заказной	$\frac{2}{8}$ 14 к.		3,71	3,11	2,62	0,33	0,41	0,47	6,33	50,41	21,25
18	Т-во А. Н. В. въ СП.	Заказной	$\frac{2}{8}$ 14 "		4,00	2,90	2,02	0,27	0,36	0,29	6,26	50,62	20,75
19	" С. М. въ СП.	Любительскій	$\frac{1}{4}$ 14 "		4,34	2,80	1,69	0,33	0,40	0,32	7,33	50,77	20,56
20	" Л. въ М.	Ялта	$\frac{1}{4}$ 14 "		4,13	3,12	2,19	0,35	0,31	0,38	6,17	46,62	20,48
въ среднемъ					4,04	2,98	2,13	0,32	0,37	0,36	6,52	49,60	20,76

б) 2-й сортъ.

21	Т-во С. М. въ СП.	Султанскій	1/4 25	к.	средній	4,18	3,26	2,09	0,32	0,57	0,34	5,09	51,83	20,22
22	"	"	1/4 38	"	выше-ср.	4,04	2,85	1,88	0,20	0,27	0,25	6,79	50,32	16,23
23	"	"	1/4 38	"	крѣпкій	4,67	2,90	2,51	0,28	0,38	0,29	7,44	51,74	18,02
24	" А. Н. Б. въ СП.	Экспрессъ	1/4 28	"	средній	3,95	2,68	1,72	0,17	0,50	0,32	7,16	51,79	17,37
25	"	"	1/4 40	"	средній	4,06	2,14	1,45	0,14	0,27	0,16	5,66	54,43	20,02
26	"	"	1/4 40	"	выше-ср.	5,59	2,46	1,85	0,27	0,25	0,25	6,60	53,72	18,09
27	"	"	1/4 40	"	крѣпкій	4,21	2,68	2,02	0,22	0,14	0,27	7,04	53,26	15,49
28	А. Г. Р. въ Р.	Ялтинскій	1/4 28	"	выше-ср.	5,93	3,04	2,16	0,29	0,34	0,24	7,72	52,35	17,79
29	"	Паша	1/4 40	"	средній	3,82	2,36	1,90	0,14	0,24	0,30	7,30	54,00	15,93
30	Т-во М. И. Б. въ М.	Мурсаль	1/4 28	"	средній	4,50	2,58	1,92	0,18	0,45	0,32	6,86	51,47	19,71
31	"	"	1/4 40	"	средній	4,64	2,24	1,60	0,11	0,24	0,17	7,22	55,50	15,62
32	" П. Б. въ Х.	Кавказско-Крымскій	1/4 27	"	средній	5,35	2,10	1,57	0,14	0,28	0,70	6,22	55,03	18,40
33	"	Фактъ	1/4 40	"	средній	3,23	2,08	1,70	0,11	0,27	0,36	6,78	56,45	18,12
34	А. С. М. въ Р.	Заказной	1/4 25	"	крѣпкій	5,53	3,40	2,73	0,27	0,38	0,25	6,57	53,19	17,20
35	"	Настоящій турецкій	1/4 40	"	средній	4,23	2,34	1,92	0,12	0,38	0,19	6,65	56,10	15,42
36	Т-во Л. въ СП.	Богатый	1/4 25	"	средній	4,25	2,90	2,16	0,20	0,64	0,62	7,12	52,03	19,42
37	"	Мурсаль	1/4 40	"	средній	5,35	2,81	2,08	0,26	0,19	0,29	6,94	55,08	18,76
38	"	Особенный	1/4 38	"	выше-ср.	5,28	2,83	2,53	0,26	0,27	0,40	6,49	52,47	16,26
39	"	Отборный Царскій	1/4 38	"	крѣпкій	3,65	2,87	1,93	0,32	0,31	0,30	6,15	55,02	17,00
40	" С. Г. въ М.	Отборный Экстра	1/4 27	"	средній	5,75	2,54	1,95	0,22	0,68	0,33	5,86	51,77	21,14
41	"	Заказной	1/4 40	"	средній	4,58	2,44	1,69	0,13	0,25	0,46	6,42	52,77	18,33
42	Т-во Я. С. К. въ Р. н. Д.	Турецкій	1/4 38	"	средній	4,87	2,20	1,56	0,10	0,17	0,27	5,93	54,74	17,71
43	"	"	1/4 38	"	выше-ср.	5,05	2,35	1,73	0,15	0,17	0,14	5,11	55,10	16,40
44	"	"	1/4 38	"	крѣпкій	4,76	2,70	2,07	0,20	0,22	0,22	6,18	52,67	16,46
45	" В. И. А. въ Р. н. Д.	"	1/4 38	"	средній	6,67	2,43	1,80	0,19	0,17	0,26	6,91	53,90	18,19
46	"	"	1/4 38	"	выше-ср.	6,07	2,69	1,93	0,23	0,17	0,31	6,12	52,86	17,30
47	"	"	1/4 38	"	крѣпкій	6,36	3,16	2,64	0,31	0,28	0,33	6,53	53,15	18,18
48	бр. Ш. въ СП.	Самсонъ	1/4 38	"	средній	5,23	2,71	1,98	0,24	0,36	0,24	8,78	51,97	17,84
49	"	Имперіаль	2/8 27	"	средній	4,01	2,74	1,99	0,33	0,33	0,34	6,20	50,84	18,87
50	"	Кавказскій	1/4 40	"	средній	4,21	3,03	1,70	0,45	0,22	0,14	4,39	50,26	25,19
51	"	"	—	"	выше-ср.	4,49	3,58	2,65	0,50	0,33	0,14	4,54	54,22	16,65
52	"	"	—	"	крѣпкій	4,50	3,50	2,78	0,48	0,39	0,14	6,09	53,57	22,83
53	"	"	—	"	средній	5,08	3,00	1,97	0,33	0,16	0,14	6,83	49,76	17,54
54	"	"	—	"	выше-ср.	4,16	3,40	2,55	0,47	0,27	0,17	6,02	55,64	17,80
55	"	"	—	"	крѣпкій	4,49	3,56	2,92	0,61	0,35	0,25	5,35	56,80	17,87
въ среднемъ						4,76	2,81	2,04	0,25	0,31	0,28	6,43	53,31	18,09

№	Знаки фабрикъ и мѣстъ ихъ нахожденія	Надпись на упаковкахъ курительнаго табака	Вѣсъ въ фунт. и стоимость	Крѣпость	Въ сухомъ веществѣ найдено въ %									
					Влаж-ности	Азота	Никотина	NH ₃	N ₂ O ₅	Cl	Веществъ растворимыхъ въ эфирѣ	Веществъ растворимыхъ въ водѣ	Золы	
с) 1-й сортъ.														
56	Т-во В. И. А. въ Р. н. Д.	Султанъ Флоръ	1/65 к.	средний	5,27	2,15	1,50	0,07	0,17	0,22	6,34	55,20	15,83	
57	"	"	1/65 "	выше ср.	5,97	2,65	2,07	0,16	0,22	0,42	6,94	53,80	17,66	
58	"	"	1/65 "	крѣпкий	5,43	2,72	2,14	0,20	0,22	0,43	6,34	56,18	15,90	
59	" А. С. К. въ Р. н. Д.	" Дюбекъ "	1/65 "	средний	5,47	2,01	1,40	0,12	0,15	0,14	6,07	56,54	17,40	
60	"	"	1/65 "	выше-ср.	5,22	2,36	2,49	0,20	0,22	0,20	7,70	56,10	13,58	
61	"	"	1/65 "	крѣпкий	5,80	2,76	2,26	0,18	0,17	0,14	7,44	56,17	15,05	
62	" Л. въ СП.	Прима	1/60 "	средний	5,99	2,08	1,75	0,17	0,18	0,18	7,14	53,46	15,18	
63	"	Южный	1/60 "	выше-ср.	4,94	2,87	2,45	0,29	0,21	0,45	6,82	56,28	13,35	
64	"	Прима	1/60 "	крѣпкий	5,43	2,51	2,26	0,30	0,25	0,25	7,25	56,42	16,88	
65	" С. М. въ СП.	Султанскій	1/60 "	средний	3,50	2,41	1,36	0,21	0,21	0,30	5,93	46,30	18,56	
66	"	"	1/60 "	выше-ср.	4,67	2,78	2,14	0,25	0,17	0,27	7,69	53,55	15,86	
67	"	"	1/60 "	крѣпкий	5,81	2,98	2,20	0,29	0,35	0,18	8,62	54,52	17,22	
68	" А. Н. Б. въ СП.	"	1/65 "	средний	4,27	2,45	1,65	0,19	0,21	0,47	6,04	54,42	15,19	
69	"	"	1/65 "	выше-ср.	4,13	2,48	1,62	0,20	0,28	0,23	6,43	55,70	17,06	
70	"	"	1/65 "	крѣпкий	5,28	2,64	2,08	0,20	0,19	0,66	7,44	53,67	15,59	
71	" П. Б. въ Х.	Дюбекъ	1/75 "	выше-ср.	6,09	2,62	2,03	0,16	0,19	0,53	7,16	58,31	16,53	
72	" А. С. М. въ Р.	Южная роза	1/75 "	средний	6,69	2,10	1,80	0,10	0,11	0,20	6,43	58,85	12,56	
73	Т-во М. И. Б. въ М.	Кюбекъ-Экстра	1/100 "	выше-ср.	6,11	2,08	1,55	0,19	0,11	0,22	6,72	56,93	15,41	
74	" В. О. С. въ О.	Дюбекъ-османъ-кой	1/80 "	выше-ср.	5,14	2,59	1,67	0,24	0,12	0,22	7,25	54,86	17,47	
75	"	"	1/80 "	крѣпкий	5,57	2,54	1,95	0,21	0,15	0,37	7,19	56,29	16,72	
76	" А. М. П. въ О.	" Душистый "	1/85 "	выше-ср.	6,31	2,65	2,45	0,14	0,22	0,44	8,21	55,66	15,66	
77	"	"	1/85 "	крѣпкий	5,67	2,52	2,40	0,17	0,16	0,46	8,36	54,43	16,57	
78	"	Кавказскій	—	средний	4,87	2,42	1,56	0,19	0,14	0,14	5,13	50,63	18,65	
79	"	"	—	выше-ср.	4,59	2,47	1,99	0,26	0,13	0,14	5,56	52,98	19,59	
80	"	"	—	крѣпкий	4,55	3,44	2,32	0,55	0,17	0,25	9,77	55,31	16,43	
въ среднемъ					5,31	2,53	1,96	0,21	0,19	0,30	7,03	54,86	16,23	

II. Анализы золы.

№ тѣхъ образцовъ, которыхъ зола изслѣдована	В ъ с у х о м ъ в е щ е с т в ѣ н а й д е н о в ъ % %											
	Золы	Песка	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	Щелочныхъ металловъ, опредѣляемыхъ въ видѣ хлоридовъ	Калія, опредѣляемаго въ видѣ KCl	Натрія, опредѣляемаго въ видѣ NaCl	
2	32,27	9,45	1,22	0,45	7,43	1,55	1,12	0,97	8,64			
4	23,30	1,41	0,77	0,39	5,63	2,88	1,18	0,86	7,95			
11	26,62	5,28	0,91	0,33	5,47	2,20	1,26	0,97	8,09			
12	27,00	6,09	1,24	0,34	7,87	1,08	1,12	0,83	7,51	6,16	1,35	0,71
13	26,32	4,93	0,86	0,41	6,18	1,39	1,29	0,94	7,93			
20	20,48	3,81	0,81	0,60	4,73	1,65	0,62	0,44	5,73			
22	16,23	1,82	0,35	0,28	4,69	0,90	0,52	0,60	5,90			
29	15,93	1,13	0,43	0,25	5,58	0,85	0,46	0,57	5,21			
32	18,40	1,98	0,48	0,49	6,74	1,37	0,96	0,51	4,61			
34	17,20	1,41	0,35	0,26	6,68	1,22	0,69	0,58	5,10			
48	17,84	2,00	0,80	0,23	5,52	1,14	0,53	0,51	5,35			
52	22,83	4,36	0,94	0,73	7,00	1,16	0,59	0,45	4,74	4,16	0,58	0,31
55	17,87	1,17	0,52	0,43	5,05	1,08	0,65	0,44	5,87	4,84	1,03	0,54
56	15,83	1,21	0,30	0,27	5,53	0,71	0,62	0,54	5,50			
57	17,66	1,71	0,54	0,53	5,60	0,88	0,79	0,51	5,55			
58	15,90	1,20	0,25	0,28	5,95	0,76	0,72	0,53	5,06			
61	15,05	1,32	0,39	0,22	4,77	0,72	0,45	0,51	5,18			
76	15,66	1,18	0,89	0,38	4,89	0,86	0,80	0,49	4,27			
77	16,57	1,93	0,68	0,40	4,80	0,80	0,83	0,32	5,04	4,07	0,97	0,51
80	16,43	1,41	0,61	0,41	5,00	0,87	0,53	0,62	5,73	4,47	1,26	0,67

III. Горючесть.

Время, по истеченіи котораго погасла зажженная папироса, изготовленная изъ 0,5 грм. табака

Махороч- ныхъ сортвъ			Ж е л т а г о											
			3-го сорта			2-го сорта						1-го сорта		
№	минутъ	секундъ	№	минутъ	секундъ	№	минутъ	секундъ	№	минутъ	секундъ	№	минутъ	секундъ
1	1	10	17	2	20	21	2	—	46	2	25	56	2	50
2	1	40	18	2	10	22	2	10	47	2	25	57	3	—
3	1	10	19	2	10	23	2	15	48	2	10	58	2	50
4	2	—	20	2	—	24	2	20	49	2	10	59	2	—
5	1	50				25	2	20	50	2	10	60	2	—
6	1	50				26	2	20	51	2	30	61	2	10
7	1	40				27	2	—	52	2	30	62	2	50
8	2	20				28	2	20	53	3	—	63	2	20
9	2	—				29	2	30	54	2	50	64	3	—
10	1	50				30	2	20	55	2	50	65	2	20
11	1	50				31	2	20				66	2	30
12	1	50				32	2	—				67	2	10
13	2	10				33	2	—				68	2	10
14	2	—				34	2	20				69	2	10
15	1	30				35	2	25				70	2	10
16	1	30				36	2	—				71	2	20
						37	2	10				72	2	50
						38	1	50				73	2	20
						39	1	50				74	2	—
						40	2	25				75	2	10
						41	2	25				76	2	—
						42	2	25				77	2	—
						43	2	20				78	3	—
						44	2	20				79	3	20
						45	2	25				80	3	—
въ сред. 1 46			въ сред. 2 10						въ сред. 2 18			въ сред. 2 27		

Горѣніе не-
равномѣрное.
При горѣніи
распростра-
няется непри-
ятный запахъ

Горѣніе равномерное.

Описанный выше Nicotianin мы изъ табака не могли получить, хотя табакъ мацерировали въ горячей водѣ и подвергали дестилляціи такъ же, какъ это сдѣлалъ Hermbstaedt. При этомъ получился перегонъ лишь незначительной мутности, надъ которымъ не получилось послѣ продолжительнаго стоянія даже пленки, а не только камфоро-образнаго вещества.

Дестилляціи подвергался табакъ 2-го сорта въ количествѣ 100 граммовъ.

Исслѣдованіе папирознаго дыма.

При изслѣдованіи папирознаго дыма мы пользовались способомъ Thoms'a¹⁾ съ тѣмъ лишь измѣненіемъ, что мы опредѣляли окись углерода въ дыму не такъ, какъ это дѣлалъ авторъ.

Thoms отдѣлялъ амміакъ и никотинъ отъ пиридиновыхъ основаній дестилляціей жидкости, содержащей эти вещества, съ уксусной кислотой, причемъ оставались амміакъ и никотинъ въ видѣ уксуснокислыхъ солей въ перегонной колбѣ, между тѣмъ какъ пиридиновыя основанія переходили вмѣстѣ съ избыткомъ уксусной кислоты въ пріемникъ. Никотинъ въ свою очередь освобождался отъ амміака посредствомъ реактива Kraut'a, съ которымъ никотинъ образуетъ осадокъ и можетъ быть отдѣленъ отъ амміачнаго раствора фильтрованіемъ.

Чтобы убѣдиться въ томъ, на сколько удовлетворительные результаты возможно получить, примѣняя вышеупомянутымъ образомъ уксусную кислоту для отдѣленія пиридиновыхъ основаній отъ никотина и амміака, мы приготовили водный растворъ пиридина, для нейтрализаціи 50 к. с. котораго потребовалось 18,5 к. с. нормальной HCl. Хорошимъ индикаторомъ при титрованіи пиридиноваго раствора оказался спиртовой растворъ метильоранжа.

50 к. с. пиридиноваго раствора разбавлялись съ приблизительно 400 к. с. воды и смѣсь, послѣ прибавленія избытка

1) Thoms. Ber. d. deutsch. pharm. Ges. 1900, Heft 2, стр. 19.

уксусной кислоты, подвергалась дестилляції. Послѣ перегонки около половины жидкости въ пріемникъ, дестилляція прекращалась. Къ дестилляту прибавлялся избытокъ ѣдкаго натра, для связыванія уксусной кислоты и затѣмъ эта жидкость была подвергнута перегонкѣ. Перегонъ подвергался титрованію, причемъ израсходовано было 18,5 к. с. норм. НСІ.

Такіе же удовлетворительные результаты получились и тогда, когда такимъ же образомъ была обработана жидкость, содержащая амміакъ, никотинъ и пиридинъ.

Аппаратъ, черезъ который просасывался, посредствомъ аспиратора, папиросный дымъ, состоялъ изъ пяти Вульфовыхъ стеклянокъ и широкогорлой стеклянки. Первые двѣ стеклянки содержали 10 % растворъ ѣдкаго натра, слѣдующія три 10 % растворъ сѣрной кислоты, наконецъ, въ шестой стеклянкѣ находилась вата для задерживанія летучихъ маселъ табачнаго дыма.

Thoms имѣлъ кромѣ того между стеклянками съ сѣрной кислотой и ватой Вульфову стеклянку съ растворомъ крови, для задерживанія и послѣдовательнаго опредѣленія окиси углерода; но, при предварительныхъ работахъ, мы убѣдились, что такимъ образомъ количество окиси углерода въ дыму опредѣлить нѣтъ возможности. Кровь задерживала лишь незначительные слѣды того количества окиси углерода, которое находится въ табачномъ дыму. Этимъ путемъ Thoms получилъ изъ дыма, образовавшагося при сожиганіи 1000 грм. табака 20 к. с. окиси углерода¹⁾, что, конечно, не точно, такъ какъ при сожиганіи одного грамма табака образуется окиси углерода вдвое больше.

Для изслѣдованія папироснаго дыма было изготовлено 360 папиросъ изъ табака 2-го сорта, содержащаго 2,375% никотина (влажность = приблизительно 5 %). Длина одной папиросы была въ среднемъ 9,8 с. м., длина мундштука 5,8 с. м., діаметръ папиросы 7 м. м. Произведены 3 анализа дыма, для каждого

1) Pharm. Centralhalle 1899, стр. 767.

анализа выкурено 120 папирозъ, причемъ вѣсъ назначеннаго для выкуриванія табака узнавался тѣмъ, что взвѣшивались сначала гильзы, а затѣмъ папирозы. По вычитаніи затѣмъ изъ количества табака, назначеннаго для куренія, того количества табака, которое осталось въ недокуренномъ видѣ при мундштукахъ, возможно было узнать сколько табака при каждомъ опытѣ сгорѣло.

Отношеніе чиселъ было слѣдующее:

	1) 143,13 грм.,	2) 144,20 грм.,	3) 144,46 грм.
Гильзы вѣсили	88,30 "	88,30 "	89,35 "
Слѣдовательно вѣсъ табака въ папир. =	54,83 "	55,90 "	55,11 "
Вѣсъ недокуренного табака =	1,578 "	3,00 "	4,15 "
Слѣдовательно выку- рено табака:	53,252 "	52,90 "	50,96 "

Интенсивность аспиратора была такая, что одна папироса горѣла около 5 минутъ.

Для избѣжанія потери нѣкотораго количества дыма при куреніи, папироса выкуривалась въ стеклянномъ цилиндрѣ. Одинъ конецъ цилиндра оставался открытымъ для притока воздуха, а другой закупоривался пробкой, черезъ центръ которой проходила стеклянная трубочка. На одинъ конецъ трубочки надѣвалась папироса, а другой конецъ соединялся посредствомъ резиновой трубочки со стклянками, назначенными для поглощенія и конденсации продуктовъ горѣнія. Такимъ образомъ папироса помѣщалась внутри стекляннаго цилиндра на равномъ разстояніи отъ стѣнокъ послѣдняго и выкуривалась безъ потери дыма. Если желательно было остановить горѣніе папирозы, то нужно было лишь закупорить открытый конецъ цилиндра и зажать упомянутую резиновую трубочку, причемъ отъ недостатка кислорода горѣніе прекращалось.

Послѣ выкуриванія папирозъ щелочное содержимое

первыхъ двухъ стеклянокъ, бураго цвѣта, противнаго запаха, вливалось въ перегонную колбу и нагрѣвалось для отгонки летучихъ основаній; эти основанія улавливались въ пріемникѣ, въ который было слито вмѣстѣ содержимое трехъ остальныхъ стеклянокъ, имѣвшее бурый цвѣтъ и противный запахъ. Остатокъ (въ перегонной колбѣ) обрабатывался нѣсколько разъ эфиромъ для освобожденія его отъ смолистыхъ продуктовъ горѣнія и подкислялся сѣрной кислотой, которая приливалась маленькими количествами въ охлажденную жидкость. Послѣдняя подвергалась затѣмъ кипяченію для отгонки вмѣстѣ съ водяными парами, могущей присутствовать, синильной кислоты въ пріемникѣ, содержащій слабый растворъ ѣдкаго кали. Жидкость въ пріемникѣ прибавленіемъ воды доводилась до извѣстнаго объема и раздѣлялась на двѣ части, изъ которыхъ одна подвергалась изслѣдованію на присутствіе синильной кислоты, а другая назначалась для количественнаго опредѣленія (въ случаѣ его присутствія) этого ядовитаго вещества. Если синильная кислота была найдена, она взвѣшивалась въ видѣ берлинской лазури, такъ какъ другіе способы количественнаго опредѣленія не были примѣнимы въ виду того, что невозможно было получить синильную кислоту такой чистоты, какая необходима для примѣненія другихъ способовъ. Перегонъ содержалъ не только синильную кислоту, но и сѣроводородъ и еще какіе то противнаго запаха продукты горѣнія.

Результаты получились слѣдующіе:

При выкуриваніи въ видѣ папиросъ было получено:

- 1) изъ 53,252 грм. табака 0,012 грм. берл. лаз., слѣдоват. изъ 100,0 грм. табака получилось бы $0,012 \times 100 : 53,252 = 0,02253$ грм. берл. л. Такъ какъ 858,80 грм. берл. лаз. соотвѣтствуетъ 485,64 грм. HCN, то $0,02253$ грм. берл. лаз. $= 0,02253 \times 485,64 : 858,80 = 0,013\%$ HCN.
- 2) изъ 52,90 грм. табака получено 0,005 грм. берл. лаз., изъ 100,0 грм. табака получилось бы 0,00945 грм. берл. лаз. Это отвѣчаетъ $0,005\%$ HCN.

- 3) изъ 50,96 грм. табака получено 0,0045 грм. берл. лаз., изъ 100,0 грм. табака получилось бы 0,00883 грм. берл. лаз. Это соотвѣтствуетъ 0,005% HCN.

Первоначальная жидкость, содержащая сѣрную кислоту, обрабатывалась нѣсколько разъ эфиромъ, для удаленія смолистыхъ веществъ и вливалась въ перегонную колбу, куда послѣ охлажденія былъ прибавленъ до щелочной реакціи растворъ ѣдкаго натра. Колба нагрѣвалась и находящіяся въ жидкости основанія перегонялись въ пріемникъ, содержащій уксусную кислоту. Кислый дестиллятъ подвергался въ свою очередь вторичной перегонкѣ для отдѣленія пиридина и его гомологовъ отъ уксуснокислыхъ соединений амміака и никотина, остающихся въ перегонной колбѣ.

Жидкость, содержащая уксусную кислоту и пиридиновыя основанія, подвергалась, послѣ прибавленія избытка ѣдкаго натра, дестилляціи въ третій разъ для полученія перегона пиридиновыхъ основаній безъ уксусной кислоты.

Послѣдній перегонъ разбавлялся водою до 500 к. с. и титровался въ присутствіи метильоранжа нормальной соляной кислотой. Бралось для титрованія по 100 к. с. жидкости.

Результаты получились слѣдующіе.

1) Для нейтрализаціи 100 к. с. жидкости израсходовано :

а) 0,2 к. с. норм. HCl,	что соотв.	$0,2 \times 0,079 = 0,0158$	грм. пир.
б) 0,2 к. с. „ HCl	—	0,0158	„ „
в) 0,2 к. с. „ HCl	—	0,0158	„ „
въ сред. 0,2 к. с. „ HCl	—	0,0158	„ „

Но 100 к. с. жидкости соотвѣтствовали

$53,252 : 5 = 10,6504$ грм. табака, поэтому изъ 100 граммовъ табака получилось бы

$$0,0158 \times 100 : 10,6504 = 0,148\% \text{ пиридина.}$$

2) При титрованіи 100 к. с. жидкости израсходовано :

а) 0,2 к. с. норм. HCl	=	0,0158	грм. пиридина
б) 0,2 к. с. „ HCl	=	0,0158	„ „
в) 0,2 к. с. „ HCl	=	0,0158	„ „
въ сред. 0,2 к. с. „ HCl	=	0,0158	„ „

Такъ какъ 100 к. с. жидкости соотвѣтствовали $52,90 : 5 = 10,58$ грм. таб., то изъ 100,0 грм. табака получилось бы 0,149 % пиридина.

3) Для нейтрализаціи 100 к. с. жидкости израсходовано

а) 0,2 к. с. норм. HCl	=	0,0158 грм. пиридина
б) 0,2 к. с. „ HCl	=	0,0158 „ „
с) 0,15 к. с; „ HCl	=	0,01185 „ „
въ сред. 0,18 к. с. „ HCl	=	0,01422 „ „

Но 100 к. с. жидкости = $50,96 : 5 = 10,192$ грм. табака, поэтому изъ 100,0 грм. табака получилось бы 0,140 % пиридина.

Къ жидкости, содержащей уксуснокислыя соединенія амміака и никотина, былъ прибавленъ избытокъ ѣдкаго натра и смѣсь подвергнута дестилляціи, для отгонки амміака и никотина въ сильно охлаждаемый пріемникъ, содержащій воду. Послѣ этого жидкость въ пріемникѣ доводилась водою до 1000 к. с. и отсюда было взято по 200 к. с. для опредѣленія никотина, и по 100 к. с. для опредѣленія никотина и амміака вмѣстѣ. Такъ какъ въ первомъ случаѣ узнавалось лишь количество никотина, а во второмъ — количество никотина + амміака, то вычитаніемъ количества перваго, возможно было узнать количество послѣдняго.

Къ упомянутому объему жидкости, назначенному для опредѣленія никотина, прибавлялась сѣрная кислота до кислой реакціи, а затѣмъ, для осажденія никотина, достаточное количество реактива Краут¹⁾.

Реактивъ Краут^а готовится такимъ образомъ: растворяется 80,0 грм. основной азотновисмутовой соли въ 200,0 грм. азотной кислоты уд. в. 1,18 и сюда же прибавляется маленькими количествами, при постоянномъ взбалтываніи, 272,0 грм. іодистаго калия, предварительно раствореннаго въ небольшомъ количествѣ воды. Смѣсь оставляется для выкри-

1) Kraut. Archiv. Pharm. т. CCXXXV, 1897, стр. 152.

сталлизовыванія азотнокислаго калия, послѣ чего жидкость отфильтровывается и разбавляется водой до одного литра.

Осадокъ, полученный отъ прибавленнаго реактива Краутъа, отдѣлялся отъ жидкости фильтрованіемъ, промывался на фильтрѣ водой и помѣщался во влажномъ видѣ вмѣстѣ съ фильтромъ въ стеклянку, куда вливалось, для освобожденія никотина, 20 к. с. 15 % раствора ѣдкаго натра и 100 к. с. смѣси петролейнаго и этиловаго эфировъ. Послѣ продолжительнаго взбалтыванія всей смѣси и отстанванія, взято было 50 к. с. прозрачной эфирной жидкости, соотвѣтствующей 100 к. с. вышеупомянутаго разведеннаго перегона и титровано по способу КеПеръа $\frac{1}{10}$ норм. соляной кислотой.

Результаты получились слѣдующіе:

1) Для нейтрализаціи никотина, изолированнаго изъ 100 к. с. разбавленнаго перегона (= 5,3252 грм. выкуреннаго табака), истрачено:

а) 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl	= 0,06156 грм. никотина
б) 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ „ HCl	= 0,06156 „ „
в) 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ „ HCl	= 0,06156 „ „
въ среднемъ 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ „ HCl	= 0,06156 „ „

Такъ какъ при выкуриваніи 5,3252 грм. табака найдено въ дыму 0,06156 грм. никотина, то при выкуриваніи 100,0 грм. табака получилось бы $0,06156 \times 100 : 5,3252 = 1,156$ грм. никот. Но 100,0 грм. табака содержали 2,375 грм. никотина, поэтому найдено въ дыму $1,156 \times 100 : 2,375 = 48,68$ % никот.

2) Для нейтрализаціи никотина, изолированнаго изъ 100 к. с. жидкости (= 5,29 грм. выкуреннаго табака), истрачено:

а) 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl	= 0,06156 грм. никотина
б) 3,9 к. с. $\frac{1}{10}$ „ HCl	= 0,06318 „ „
в) 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ „ HCl	= 0,06156 „ „
въ среднемъ 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ „ HCl	= 0,06156 „ „

Такъ какъ при выкуриваніи 5,29 грм. табака найдено въ дыму 0,06156 грм. никотина, то при выкуриваніи 100,0 грм. табака нашлось бы въ дыму 1,164 грм. никот.

Слѣдоват. найдено въ дыму $1,164 \times 100 : 2,375 = 48,99 \%$ „

3) Для нейтрализаціи никотина (= 5,096 грм. табака) истрачено:

а) 3,7 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl = 0,05994 грм. никотина

б) 3,6 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl = 0,05832 „ „

с) 3,7 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl = 0,05994 „ „

въ среднемъ 3,7 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl = 0,05994 „ „

Такъ какъ отъ 5,096 грм. табака получено было 0,05994 грм. никотина, то отъ 100,0 грм. табака получилось бы 1,176 грм. никот.

Слѣдовательно найдено въ дыму 1,176 $\times 100 : 2,375 = 49,51 \%$ никот.

1) Для нейтрализаціи 100 к. с. разбавленнаго перегона, содержащаго никотинъ и амміакъ, примѣня въ качествѣ индикатора розоловую кислоту, истрачено:

а) 14,7; б) 14,8; с) 14,7 — въ среднемъ = 14,7 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl. Такъ какъ 3,8 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl израсходовались для нейтрализаціи никотина, то, слѣдовательно, для нейтрализаціи амміака истрачено 14,7—3,8 = 10,9 $\frac{1}{10}$ норм. HCl = $10,9 \times 0,0017 = 0,01853 \text{ NH}_3$. Но 100 к. с. перегона = 5,3252 грм. табака, поэтому изъ 100,0 грм. табака получилось бы $0,01853 \times 100 : 5,3252 = 0,348 \%$ NH_3 .

2) Для нейтрализаціи никотина и амміака истрачено:

а) 14,5; б) 14,5; с) 14,5 — въ среднемъ = 14,5 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl. Слѣдовательно для нейтрализаціи амміака истрачено 14,5—3,8 = 10,7 к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl = $0,01819 \text{ NH}_3$.

Слѣдовательно при выкуриваніи 100,0 грм.

табака получилось бы $0,01819 \times 100 : 5,29 = 0,344 \% \text{ NH}_3$.

3) Для нейтрализаціи никотина и амміака
истрачено:

а) 15,4; б) 15,4; в) 15,3 — въ среднемъ = 15,4
к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl, поэтому потребовалось
для нейтрализаціи амміака $15,4 - 3,7 = 11,7$
к. с. $\frac{1}{10}$ норм. HCl = $0,01989 \text{ NH}_3$. Слѣдо-
вательно при выкуриваніи 100,0 грм. таб.

получилось бы $0,390 \% \text{ NH}_3$.

Кромѣ того опредѣлялось количество никотина, накопив-
шагося при куреніи папиросъ, въ мундштукахъ.

Оставшіеся послѣ выкуриванія папиросъ мундштуки
вѣсили:

1) 84,83; 2) 83,26; 3) 82,20 граммъ.

Для опредѣленія никотина мундштуки были разрѣзаны
ножницами на мелькіе кусочки, которые затѣмъ тщательно
перемѣшивались. Въ извѣстномъ количествѣ этой смѣси
никотинъ опредѣлялся также, какъ и въ табакѣ, по способу
Keller'a. Результаты получились слѣдующіе:

1) 120 мундштуковъ содержали 0,27215 грм.
никотина. Такъ какъ при выкуриваніи
53,252 грм. табака осталось въ мундшту-
кахъ 0,27215 грм. никотина, то при выку-
риваніи 100,0 грм. табака нашлось бы въ
мундштукахъ: $0,27215 \times 100 : 53,252 = 0,511 \text{ грм. никот.}$

Такъ какъ въ 100,0 грм. табака содер-
жалось 2,375 грм. никотина, то осталось въ
мундштукахъ: $0,511 \times 100 : 2,375 = 21,52 \% \text{ никот.}$

Въ дыму найдено было $48,68 \% \text{ „}$

Слѣдовательно разрушилось 100 — $(21,52 + 48,68) = 29,80 \% \text{ „}$

2) Въ 120 мундштукахъ найдено 0,28512 грм.
никотина, а выкурено было 52,90 грм. табака;
слѣдовательно при выкуриваніи 100 грм.
табака осталось бы въ мундштукахъ $0,539 \text{ грм. никот.}$

Это количество =	22,69 % ник.
Въ дыму найдено было	48,99 % „
Слѣдовательно разрушилось 100 — (22,69	
+ 48,99) =	28,32 % „
3) Въ 120 мундштукахъ оказалось 0,27216	
грамм. никотина. Выкурено было 50,96 грамм.	
табака; слѣдовательно при выкуриваніи	
100,0 грамм. табака осталось бы въ мунд-	
штукахъ	0,534 грамм. ник.
Такое количество =	22,48 % ник.
Въ дыму оказалось	49,51 % „
Слѣдовательно разрушилось 100 — (22,48	
+ 49,51) =	28,01 % „

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ опредѣленія никотина, въ мундштукахъ, производились такимъ образомъ: мундштуки разрѣзывались поперекъ на двѣ половины и количество никотина опредѣлялось въ каждой изъ этихъ половинокъ отдѣльно. При этомъ оказалось, что никотинъ распределяется въ мундштукахъ въ общемъ равномерно.

Находящаяся въ шестой стеклянкѣ курительнаго аппарата вата, принимала во время куренія бурый цвѣтъ и противный запахъ. Вата обрабатывалась эфиромъ для извлеченія тѣхъ смолистыхъ продуктовъ горѣнія, которые въ ней находились. Послѣ удаленія эфира изъ вытяжки оставалась бурая, мягкая масса, имѣющая непріятный запахъ, напоминающій бывшія въ употребленіи табачныя трубки, и острый, тошнотворный вкусъ.

Послѣ введенія массы въ видѣ эмульсіи, посредствомъ зонда, въ желудокъ кошки, у послѣдней черезъ нѣкоторое время появилась рвота и она имѣла видъ больной; однако черезъ нѣсколько часовъ кошка опять была нормальна.

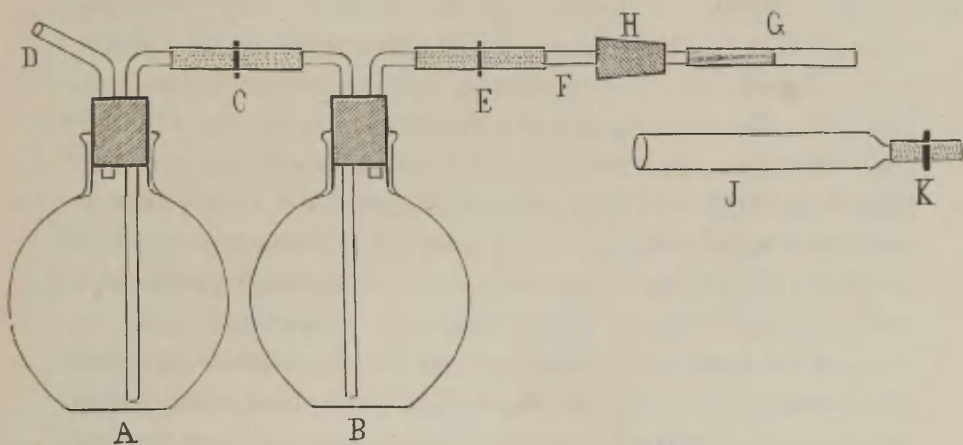
Окись углерода опредѣлялась въ дыму папиросы, выкуреной специально для этой цѣли.

Мы вычисляли количество окиси углерода не по опредѣленному объему дыма, а по опредѣленному вѣсу выкуренаго матеріала.

Окись углерода опредѣлялась такимъ образомъ : собранный при сжиганіи опредѣленнаго количества табака дымъ, пропускался черезъ растворъ хлористаго палладія и взвѣшивался выдѣлившійся при этомъ металлическій палладій.

Приборъ, которымъ мы пользовались при куреніи папиросы и собираніи дыма, былъ такой, какъ это показываетъ рисунокъ.

Колбы А и В, каждая емкостью приблизительно въ 300 к. с., были снабжены каучуковыми пробками съ двумя отверстіями. Въ эти отверстія вставляются по двѣ стеклянные трубки, изъ



которыхъ одна доходитъ почти до дна колбы, а другая кончается тотчасъ же подъ пробкой. Наружные концы длинныхъ трубокъ соединены резиновой трубкой, снабженной зажимомъ С; изъ наружныхъ концовъ короткихъ стеклянныхъ трубокъ одинъ остается открытымъ D, а другой соединяется резиновой трубочкой, снабженной зажимомъ Е, со стеклянной трубочкой F, проходящей черезъ каучуковую пробку Н. На свободный конецъ этой стеклянной трубочки плотно надѣвается мундштукъ папиросы G. Пробка Н имѣетъ такой діаметръ, что ею возможно закупорить широкій конецъ стеклянной, большого діаметра, трубки J, имѣющей форму короткаго, заостреннаго, круглаго карандаша. Последняя стеклянная трубка, съ натянутой на узкій конецъ резиновой трубкой и зажимомъ К, играетъ роль колпака, надѣваемого по

мѣрѣ надобности на папиросу. Колба А пустая, а колба В наполнена водой. Если теперь, при разомкнутыхъ зажимахъ С и Е, втягивается ртомъ черезъ трубочку D воздухъ, то дымъ зажженной папиросы набирается въ колбу В по мѣрѣ того, какъ переходитъ вода изъ колбы В въ колбу А; замыканіемъ же зажимовъ достигается то, что находящійся въ колбѣ В дымъ никуда не уходитъ.

Ходъ опредѣленія таковъ: къ аппарату прикрѣпляется предварительно взвѣшенная папироса, колба В наполняется, для избѣжанія растворимости нѣкотораго количества окиси углерода въ водѣ, — горячей водой и отмыкаются зажимы С и Е. Взявши теперь въ ротъ трубочку D, курильщикъ дѣлаетъ знакъ помощнику, что втягиваніе воздуха началось и что пора приложить огонь къ папиросѣ. Начатое курильщикомъ втягиваніе воздуха ртомъ продолжается безпрерывно. Предчувствуя конецъ вдыхательнаго акта, курильщикъ уже заранѣе даетъ знакъ помощнику наложить колпакъ на папиросу. Какъ только колпакъ наложенъ, курильщикъ замыкаетъ зажимъ С и прекращаетъ втягиваніе воздуха. Въ теченіе промежутка времени, пока совершается втягиваніе воздуха, изъ колбы В въ колбу А переливается около трети воды. Вслѣдствіе наложенія колпака папироса сейчасъ же гаснетъ. Приложивши снова ротъ къ трубочкѣ D и открывши зажимъ С, курильщикъ дѣлаетъ помощнику знакъ открыть зажимъ К, находящійся при колпакѣ. Входящая въ приборъ струя воздуха уноситъ съ собою остатокъ дыма изъ колпака и стеклянной трубочки въ колбу В. По знаку курильщика помощникъ замыкаетъ зажимъ Е, самъ же, курильщикъ, въ то же время замыкаетъ зажимъ С. Въ продолженіи второго втягиванія воздуха курильщикомъ, изъ колбы В переливается въ колбу А другая треть воды.

Такимъ образомъ въ колбѣ В собирается все количество дыма, образовавшееся при выкуриваніи опредѣленнаго количества табака.

Закупоренная колба В вынимается затѣмъ вмѣстѣ съ резиновыми трубочками и замкнутыми зажимами и соединя-

ется съ приборами, наполненными растворомъ хлористаго палладія. При этомъ конецъ длинной стеклянной трубочки колбы В соединяется посредствомъ резиновой трубочки, имѣющей при себѣ зажимъ С, съ колбочкой, содержащей растворъ хлористаго палладія, конецъ же короткой трубочки соединяется посредствомъ резиновой трубочки, снабженной зажимомъ Е, съ пустой колбочкой, которая въ свою очередь находится въ связи съ колбочками, содержащими: первая дымящуюся сѣрную кислоту, вторая ѣдкое кали, четыре послѣдующія — растворъ хлористаго палладія. Послѣдняя колбочка соединяется съ аспираторомъ для просасыванія черезъ приборъ струи воздуха. До начала просасыванія воздуха черезъ приборъ открываются зажимы колбы В.

Первая колбочка съ растворомъ хлористаго палладія имѣетъ цѣлью задержать, могущіе находиться въ, окружающемъ приборъ, воздухѣ слѣды окиси углерода; упомянутая пустая колбочка назначена для сгущенія паровъ воды, могущихъ попасть въ дымящуюся сѣрную кислоту; послѣдняя же задерживаетъ углеводороды дыма, выдѣляющіе до нѣкоторой степени такъ же, какъ и окись углерода, изъ хлористаго палладія металлическій палладій. Колбочка съ ѣдкимъ кали задерживаетъ пары дымящейся сѣрной кислоты, чтобы они не попали въ слѣдующія за ней колбочки съ палладіевымъ растворомъ.

Растворъ хлористаго палладія приготовлялся въ концентраціи 1 : 500 и при соблюденіи тѣхъ правилъ, на которыя указываетъ Eodor¹⁾.

Просасываніе черезъ аппаратъ воздуха производилось по возможности медленно и въ теченіи нѣсколькихъ часовъ, причемъ колба В подъ конецъ нагрѣвалась для того, чтобы нѣкоторое количество окиси углерода не осталось раствореннымъ въ водѣ, находящейся въ колбѣ.

Выдѣленіе металлическаго палладія наступало главнымъ образомъ въ первой изъ упомянутыхъ четырехъ колбочекъ

1) v. Fodor. Deutsche Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege. т. XII, 1880. стр. 377.

прибора, во второй выдѣлялась лишь нѣкоторая часть палладія, въ третьей — слѣды, а жидкость четвертой колбочки оставалась прозрачной.

Выдѣлившійся палладій собирался, промывался водой и послѣ прокаливанія взвѣшивался ¹⁾).

Употребленная для куренія папироса взвѣшивалась лишь послѣ того, какъ ее освобождали отъ золы мягкой кисточкой и сохраняли продолжительное время при тѣхъ же физическихъ условіяхъ, при какихъ она сохранялась до куренія. Разница въ вѣсѣ папиросы до и послѣ куренія считалась количествомъ выкуренного табака.

Результаты получились слѣдующіе:

- a) выкурено 0,063 грм. табака и получено 0,012 грм. Pd. При выкуриваніи 0,1 грм. табака получилось бы $0,012 \times 0,1 : 0,063 = 0,01904$ грм. Pd. Такъ какъ 53,24 грм. Pd = 14 грм. CO, то 0,01904 грм. Pd $0,01904 \times 14 : 53,24 = 0,005006$ грм. CO. Принимая во вниманіе, что 0,001251 грм. CO = 1 к. с. CO при 0° и 760 м. м. слѣдуетъ, что при выкуриваніи 0,1 грм. таб. получилось бы $0,005006 : 0,001251 = 4,00$ к. с. CO.
- b) выкурено 0,0675 грм. таб., получено 0,0135 грм. Pd. При выкуриваніи табака въ количествѣ 0,1 грм. получилось бы 0,02000 грм. Pd = 0,005259 грм. CO = 4,20 к. с. CO.
- c) выкурено 0,078 грм. таб., получено 0,015 грм. Pd. При выкуриваніи табака въ количествѣ 0,10 грм. получилось бы 0,01923 грм. Pd = 0,005056 грм. CO = 4,04 к. с. CO.
- d) выкурено 0,062 грм. таб. получено 0,0125 грм. Pd. Поэтому изъ табака въ коли-

1) Ernst Schmidt, Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie, т. I, 1898, стр. 453.

чествѣ 0,1 грм. получилось бы 0,02016

грм. Pd = 0,005301 грм. CO = 4,24 к. с. CO.

е) выкурено 0,071 грм. таб. получено 0,014

грм. Pd. При выкуриваніи табака въ количествѣ 0,1 грм. получилось бы 0,01971

грм. Pd = 0,005182 грм. CO = 4,14 к. с. CO.

Въ среднемъ получено при выкуриваніи

0,1 грм. таб. 0,019628 грм. Pd = 0,005161

грм. CO = 4,12 к. с. CO.

Сопоставленіе результатовъ, полученныхъ при изслѣдованіи папирознаго дыма.

При выкуриваніи

а) 100,0 грм. табака

	При сгора- ни табака	Съ содер- жаніемъ никотина	Осталось въ mundшту- кахъ никот.	Разруши- лось нико- тина	Найдено въ дыму				
					Нико- тина	NH ₃	Пириди- новыхъ основан.	HCN	CO въ к. с.
1)	100,0	2,375	0,511	0,708	1,156	0,348	0,148	0,013	4124
2)	"	"	0,539	0,672	1,164	0,344	0,149	0,005	4124
3)	"	"	0,534	0,665	1,176	0,390	0,140	0,005	4124
въ среднемъ			0,53	0,68	1,16	0,36	0,14	0,008	4124

б) 120 папирось

1)	53,25	1,265	0,272	0,377	0,616	0,185	0,079	0,007	2196,11
2)	52,90	1,256	0,285	0,356	0,616	0,182	0,079	0,003	2181,59
3)	50,96	1,210	0,272	0,339	0,599	0,199	0,071	0,003	2101,59
въ среднемъ	52,37	1,24	0,28	0,36	0,61	0,19	0,08	0,004	2159,76

γ) 1-ой папирсы

1)	0,4438	0,0105	0,0023	0,0031	0,0051	0,0015	0,0007	0,00006	18,30
2)	0,4408	0,0105	0,0024	0,0030	0,0051	0,0015	0,0007	0,00002	18,18
3)	0,4247	0,0101	0,0023	0,0028	0,0050	0,0016	0,0006	0,00002	17,51
въ среднемъ	0,436	0,010	0,002	0,003	0,005	0,0016	0,0006	0,00003	18,00

Изъ 100 ч. никотина

1)	21,52	29,80	48,68
2)	22,09	28,32	48,99
3)	22,48	28,01	49,51
въ среднемъ	22,23	28,71	49,06

Выводы и оцѣнка полученныхъ результатовъ.

1. Содержаніе влаги, въ подвергнутыхъ нами изслѣдованію образцахъ табака, равнялось приблизительно 5-ти процентамъ. Это объясняется приблизительно одинаковыми физическими условіями мѣстъ храненія табака. Если табакъ и поступаетъ изъ фабрики въ продажу въ болѣе влажномъ видѣ, то онъ, находясь въ лавкѣ или складѣ, теряетъ часть своей влаги, пока не достигаетъ указаннаго предѣла.

2. Азота найдено отъ 2,01—4,00‰; причемъ махорочные сорта содержали во всѣхъ случаяхъ болѣе 3‰ азота, а въ остальныхъ сортахъ количество азота достигало или превышало 3 процента лишь въ рѣдкихъ случаяхъ. На основаніи этого можно сказать, что махорочные сорта содержатъ больше бѣлковыхъ веществъ, вслѣдствіе чего они и распространяютъ непріятный запахъ при куреніи.

Судя по среднимъ даннымъ можно сказать, что, чѣмъ выше сортъ табака, тѣмъ меньше въ немъ азота.

Вредное вліяніе бѣлковъ на качество табака можетъ быть устраняемо безъ потери азота надлежащей обработкой табака, этимъ и объясняется почему только въ большинствѣ случаевъ, но не всегда, хорошій табакъ содержитъ мало азота.

3. Не всегда возможно судить по количеству азота о количествѣ никотина, такъ наприм.: нѣкоторые махорочные сорта содержали, по отношенію къ количеству азота, сравнительно мало никотина, между тѣмъ какъ въ остальныхъ сортахъ табака часто замѣчается обратное отношеніе.

4. Количество никотина не превышало 4‰ и не было меньше 0,44‰, въ среднемъ найдено 2‰ никотина. Больше всего никотина найдено въ табакѣ подъ этикеткой „курительный табакъ махорка.“

Количество никотина въ образцѣ № 2 слѣдуетъ считать ненормально малымъ.

5. Крѣпость табака зависитъ отъ количества никотина и прямо пропорціональна послѣднему. Такъ наприм.: въ подвергнутыхъ изслѣдованію 26 образцахъ по фабричной эти-

кеткъ „средней“ крѣпости табака, количество никотина въ среднемъ = $1,76\%$, въ 18 образцахъ — „выше-средней“ = $2,10\%$, въ 16 образцахъ табака „крѣпкаго“ = $2,32\%$.

Но крѣпость, выускаемаго изъ фабрики въ продажу табака, устанавливается, повидимому, не по общему соглашенію фабрикантовъ, а по личному усмотрѣнію cadaго изъ нихъ. Такъ напр.: табакъ „Мурсаль“, „средній“ (образецъ 31), одной фабрики — содержалъ $1,60\%$, а табакъ такого же названія (37) другой фабрики — $2,08\%$ никотина; „Султанскій“ „выше-средній“ (66) одной фабрики содержалъ $2,14\%$, а — (69) другой фабрики $1,62\%$ никотина; въ „Турецкомъ“, „крѣпкомъ“ (44), одной фабрики найдено 2,07, а въ такомъ же табакѣ (47) другой фабрики — $2,64\%$ никотина.

6. Амміака найдено отъ 0,07—0,61%.

Въ среднемъ больше амміака содержали махорочные сорта, затѣмъ, по мѣрѣ того, какъ сорта табака улучшались, количество амміака въ среднемъ уменьшалось.

Въ первомъ и второмъ сортахъ желтаго табака замѣчается прямая зависимость количества амміака отъ количества никотина. Такъ напр.: въ 26 образцахъ табака „средней“ крѣпости количество амміака въ среднемъ = 0,19; въ 18 образцахъ — „выше-средней“ — 0,24; въ 16 образцахъ табака „крѣпкаго“ свойства — $0,30\%$.

7. Количество азотной кислоты въ видѣ N_2O_5 колебалось между 0,11 и $1,87\%$. Въ среднемъ больше всего азотной кислоты содержали махорочные сорта, но тѣмъ не менѣе эти сорта горѣли хуже остальныхъ, въ которыхъ процентное содержаніе азотной кислоты меньше. На основаніи этого нужно полагать, что азотная кислота не имѣетъ особеннаго вліянія на горючесть табака. Табакъ, содержащій много азотнокислыхъ соединений, при куреніи издаетъ трескъ и горитъ неравномѣрно, т. е. одинъ кусочекъ табака сгораетъ скорѣе другого. Папироса, приготовленная изъ такого табака горитъ нѣкоторое время и гаснетъ, а иногда при угасаніи вспыхиваетъ и снова продолжаетъ горѣть, пока, наконецъ, горѣніе совершенно не останавливается.

8. Махорочные сорта, сравнительно съ остальными сортами табака, содержать значительно больше хлоридовъ, что содѣйствуетъ увеличенію продуктовъ сухой перегонки и меньшему разрушенію никотина при куреніи, такъ какъ большое количество хлоридовъ уменьшаетъ горючесть табака.

9) Количество веществъ, растворимыхъ въ эфирѣ, найдено было отъ 2,78—9,77 %. Махорочные сорта содержали въ среднемъ этихъ веществъ меньше, чѣмъ другіе сорта. Въ среднемъ больше найдено веществъ, растворимыхъ въ эфирѣ, въ табакѣ перваго сорта. Поэтому весьма вѣроятно, что болѣе пріятный запахъ, который чувствуется при куреніи лучшихъ сортовъ табака, обусловливается до нѣкоторой степени большимъ содержаніемъ въ немъ растворимыхъ въ эфирѣ, смолистыхъ веществъ.

10) Количество растворимыхъ въ водѣ веществъ въ махорочныхъ сортахъ табака колеблется между 45—53% и лишь въ 2 сортахъ равняется 38 и 40 %. Въ желтомъ же табакѣ количество растворимыхъ въ водѣ веществъ колеблется отъ 46—56 %. Въ виду этого можно предположить, что подвергнутый нами изслѣдованію табакъ не былъ предварительно выщелоченъ водой, такъ какъ по Kissling'у ¹⁾ выщелоченный табакъ содержитъ меньше 35% растворимыхъ въ водѣ веществъ.

11) Количество золы въ махорочныхъ сортахъ въ среднемъ = 26,91 %, въ остальныхъ сортахъ количество золы въ среднемъ = 20,76, 18,09 и 16,23 %. На основаніи этихъ данныхъ нельзя согласиться съ Kosutany, который утверждаетъ, что большое количество золы улучшаетъ горючесть табака; въ этомъ отношеніи у насъ получились какъ разъ обратные результаты, такъ какъ

12) зажженная папироса, изготовленная изъ 0,5 грм. махорочнаго табака, погасла въ среднемъ по истеченіи 1 мин. 46 сек., папиросы же, изготовленные изъ 3, 2 и 1 сортовъ табака, погасли въ среднемъ по истеченіи 2 мин. 10 сек., 2 мин. 18 сек. и 2 мин. 27 сек.

1) Der Tabak etc. стр. 246.

13) Предположеніе нѣкоторыхъ изслѣдователей что, присутствіе въ табакѣ значительныхъ количествъ сѣрно- и фосфорнокислыхъ соединений уменьшаетъ горючесть его, нашими изслѣдованіями подтверждается, такъ какъ именно махорочные сорта содержали больше упомянутыхъ соединений, нежели остальные.

14) Количественный составъ золы 3 сортовъ желтаго табака приблизительно одинаковый, лучшая же горючесть образцовъ табака перваго сорта объясняется тѣмъ, что для приготовленія „курительнаго“ табака перваго сорта употребляются листья болѣе равномернаго анатомическаго строенія, болѣе нѣжные и болѣе тщательно отдѣленные отъ листовыхъ жилокъ, горючесть которыхъ не можетъ быть такой же, какъ горючесть мякоти листа.

Кромѣ того горючесть табака, разрѣзаннаго на болѣе тонкія волокна, всегда лучше нежели того, который поступаетъ въ продажу въ болѣе крупномъ видѣ.

15) При куреніи папиросъ разрушается около 30 % никотина.

16) Количество никотина, переходящее при куреніи папиросы въ дымъ, находится въ зависимости отъ длины мундштука папиросы: чѣмъ длиннѣе мундштукъ, тѣмъ меньше никотина поступаетъ въ дымъ.

17) Количество пиридиновыхъ основаній въ дыму относится къ количеству никотина въ среднемъ приблизительно какъ 1:8.

18) При выкуриваніи 100,0 грм. табака найдено въ дыму въ среднемъ 0,008 грм. синильной кислоты.

19) Окиси углерода получилось при выкуриваніи 1,0 грм. табака 41 к. с.

Вредъ, причиняемый табакомъ, не можетъ быть оспариваемъ, въ особенности, если имѣть въ виду тѣ количества ядовитыхъ веществъ, которыя втягиваетъ въ себя курильщикъ. Выкуриваніе 20 папиросъ ежедневно считается еще куреніемъ умѣреннымъ, такъ какъ многіе выкуриваютъ 30, 40, 50 и т. д. папиросъ въ день. Одна папироса содержитъ

около 0,5 грм. табака, изъ котораго сгораеть при куреніи приблизительно 0,45 грм. Принимая во вниманіе, что табакъ содержитъ въ среднемъ около 2 % никотина, половина котораго переходитъ при куреніи въ дымъ, курильщикъ, выкуривая 20 папиросъ въ день, помимо сѣроводорода, ядовитыхъ смолистыхъ веществъ, большихъ количествъ угольной кислоты и т. д., втягиваетъ въ организмъ ежедневно приблизительно:

0,090	грм. никотина
0,011	„ пиридиновыхъ основаній
0,032	„ амміака
0,0006	„ синильной кислоты
369	к. с. окиси углерода.

Если-бъ эти количества никотина, синильной кислоты и окиси углерода остались цѣликомъ въ организмѣ курильщика, они вызвали бы у него отравленіе со смертельнымъ исходомъ.

Положенія.

1. Самый вредный для куренія табакъ — махорка.
2. На упаковкахъ табака необходимо обозначить процентный составъ никотина; обозначеніе крѣпости табака словомъ „средній“, „выше-средній“ или „крѣпкій“ имѣетъ лишь второстепенное значеніе.
3. Папиросы необходимо изготовлять съ длинными мундштуками, содержащими значительное количество ваты; причемъ табакъ въ папиросахъ не долженъ плотно набиваться.
4. Окись углерода въ табачномъ дыму имѣетъ серьезное значеніе.
5. Туберкулезныхъ больныхъ необходимо исключить изъ числа рабочихъ въ табачныхъ фабрикахъ.
6. Въ интересахъ охраненія общественнаго здоровья слѣдовало бы понизить акцизъ на сахаръ и повысить на табакъ.
7. Для возбужденія у аптекарскихъ учениковъ интереса къ теоретическимъ знаніямъ по фармаціи, необходимо, чтобы въ аптекахъ велось спеціально для нихъ преподаваніе основъ химіи и ботаники какъ теоретически, такъ и въ особенности практически.

Оглавление.

	Стр.
Введеніе	7
Краткій историческій очеркъ	13
Краткій ботаническій очеркъ	16
Разведеніе и обработка табака	19
Торговля табакомъ и табачными издѣліями въ Россіи	22
Сдабриваніе и фальсификація табака	25
Литературныя данныя о составныхъ частяхъ объ изслѣдованіи табака	26
Литературныя данныя объ изслѣдованіи табачнаго дыма	59
Методы и собственныя изслѣдованія	77
Изслѣдованіе папироснаго дыма	101
Выводы и оцѣнка полученныхъ результатовъ	116
Положенія	121

Замѣченныя опечатки.

Страница.	Строка:		Напечатано.	Должно быть.
	сверху,	снизу.		
10	8	—	R. Wirchow,	R. Virchow,
26	—	5	1789	1879
29	—	10	Henry и Bourton ⁵).	Henry и Boutron ⁵).
"	—	1	т. XXXVI, 1842, стр. 48.	т. XXVI, 1842, стр. 49.
32	1	—	уголъ вращенія	удѣльное вращеніе
39	—	13	Ille et Vialine	Ille et Vilaine
42	—	2	золотъ	чистой золой
"	—	15	C	Cl
45	—	9	N ₂ O	Na ₂ O
46	—	14	опредѣлившихся	опредѣлявшихся
"	—	17	F ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
49	3	—	преведенной	приведенной
60	14	—	продукты	продукты
91	—	15	въ	къ

Матеріалы

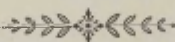
къ изученію химическаго состава нѣкоторыхъ горько-
соленыхъ озеръ степей — Соляной, Абаканской,
Сагайской и Качинской, Минусинскаго округа
Енисейской губерніи.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень

магистра фармаціи

Ф. В. Людвига.



Юрьевъ.

Печатано въ типографіи К. Маттисена.

1903.

Печатано съ разрѣшенія медицинскаго факультета ИМПЕРАТОР-
СКАГО Юрьевскаго университета.

Деканъ В. Курчинскій.

Г. Юрьевъ, 10 декабря 1902 года.

№ 1940.

Предисловіе.

Въ теченіе болѣе 3-хъ лѣтъ моего пребыванія въ городѣ Красноярскѣ, Енисейской губ., я неоднократно имѣлъ случай слышать о цѣлебномъ свойствѣ воды озера Ши́ра, извѣстность о которомъ за послѣднее время распространилась далеко за границы Сибири, а также объ озерахъ Тагарскомъ и Шунетѣ. Водой изъ озера Ши́ра пользуются какъ для внутренняго употребленія, такъ и для купанія; озера же Тагарское и Шунетъ оказываютъ благотворное вліяніе на здоровье человѣка исключительно при купаніи, при чемъ главную роль играетъ илъ, находящійся на днѣ ихъ. Озера Ши́ра и Шунетъ расположены въ сѣверо-западной части Качинской соляной степи, а Тагарское въ Соляной степи близъ Минусинска, — всѣ три въ Минусинскомъ округѣ Енисейской губерніи.

Изъ всѣхъ озеръ Ши́ра далеко превосходитъ всѣ остальные, во-первыхъ своимъ лечебнымъ дѣйствіемъ при весьма многихъ болѣзняхъ, во-вторыхъ, своими размѣрами сравнительно съ другими, въ-третьихъ, прозрачностью и чистотою воды, дѣлающею купанье въ немъ пріятнымъ и, наконецъ, содержаніемъ значительнаго количества свободной углекислоты, маскирующей непріятный горькій вкусъ, присущій всѣмъ слабительнымъ водамъ. Этотъ богатѣйшій источникъ минеральной воды, представляющій собою цѣлое озеро, до 25 верстъ въ окружности, довольно значительной глубины,

былъ недавно еще недоступенъ больнымъ, ибо онъ окруженъ со всѣхъ сторонъ глухой степью, гдѣ вблизи его не было ни одного домика, ни одной даже юрты. Благодаря неутомимымъ трудамъ Красноярскихъ врачей и въ особенности А. Г. Куркутова и В. М. Крутовскаго — въ настоящее время при этомъ озерѣ возникъ курортъ, который ежегодно посѣщаютъ до 600 лицъ; очень многія изъ нихъ получаютъ здѣсь излеченіе или, по крайней мѣрѣ, облегченіе отъ своихъ страданій. Само собою понятно, что благоустройство названнаго курорта находится въ зачаточномъ состояніи; объ удобствахъ или увеселеніяхъ, какія находятся въ хорошо устроенныхъ курортахъ, здѣсь не приходится говорить. Но если принять во вниманіе, что все устройство предпринято частными лицами, почти безъ всякой матеріальной поддержки со стороны правительства, то нужно быть весьма благодарнымъ этимъ лицамъ и за то, что сдѣлано. Употребленіе Ширинской воды съ лечебною цѣлью имѣетъ мѣсто не только на курортѣ: эта вода стала въ послѣдствіи продаваться и въ аптекахъ ближайшихъ городовъ, напр., въ Красноярскѣ; она такимъ образомъ сдѣлалась доступной всѣмъ жителямъ ближайшихъ мѣстностей. Точно также поступила въ продажу и выпаренная изъ нея соль, которая довольно часто отправлялась въ другіе города, даже въ Петербургъ. Въ Красноярскѣ Ширинская вода почти вытѣснила всѣ другія слабительныя средства и приобрѣла многихъ потребителей, остающихся ею очень довольными. Впрочемъ при долгомъ храненіи ея въ бутылкахъ замѣчается одно неудобство: она теряетъ углекислоту, принимаетъ непріятный горькій вкусъ, вмѣстѣ съ тѣмъ въ ней появляются микроорганизмы, результатомъ жизнедѣятельности которыхъ является тухлый запахъ и вкусъ воды. Если бы наполненіе бутылокъ водою происходило на самомъ озерѣ и закупориваніе ихъ совершалось плотно при помощи машинки, то весьма возможно, что упомянутое измѣненіе воды не имѣло бы мѣста. Въ настоящее же время практикуется слѣдующій способъ разлива воды:

на озерѣ наполняютъ баллоны и разливаютъ изъ нихъ по мѣрѣ надобности въ аптекахъ. Въ бытность мою управляющимъ одной изъ аптекъ, имѣя въ своемъ распоряженіи машину для приготовленія минеральныхъ водъ, я попытался прекратить это неудобство слѣдующимъ образомъ: немедленно по полученіи Ширинская вода разливалась въ бутылки для минеральныхъ водъ, предварительно слегка насыщенная угольной кислотой, — относительно вкуса и запаха результаты получались удовлетворительные, и я не думаю, чтобы небольшой избытокъ углекислоты вліялъ на физиологическое дѣйствіе воды. Къ сожалѣнію, такой способъ наполненія бутылокъ на мѣстѣ, конечно въ большемъ числѣ, при первобытномъ состояніи путей сообщенія, почти не применимъ въ силу экономическихъ причинъ: это повысило бы цѣну вѣроятно вдвое — и тогда Ширинская вода оказалась бы недоступной, въ особенности бѣднымъ и потеряла бы отчасти свое значеніе для края. Принимая во вниманіе такое значеніе для края Ширинской минеральной воды, извѣстность которой все болѣе и болѣе росла, я рѣшился отправиться въ вышеупомянутую степь — съ цѣлью сдѣлать тщательное и точное химическое изслѣдованіе водъ озеръ Шири и Шунетъ, самыхъ важныхъ между всѣми другими. Въ виду этого я обратился въ Министерство Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ съ просьбою о пособіи для пріобрѣтенія нужныхъ химическихъ и физическихъ аппаратовъ. Моя просьба была оставлена безъ послѣдствій, при чемъ было сообщено, что вмѣсто меня для изслѣдованія водъ вышеупомянутыхъ озеръ Министерствомъ назначенъ проф. И. Залѣскій. Хотя собственные мои средства были недостаточны, однако я не хотѣлъ отказаться отъ своего намѣренія, предполагая найти благодарное поприще для моихъ изслѣдованій соляныхъ озеръ, расположенныхъ въ вышеупомянутой и соосѣднихъ степяхъ, тѣмъ болѣе, что химическій составъ ихъ водъ пока былъ почти не извѣстенъ.

5-го іюля 1899 года, снабженный нужными стеклянками,

аппаратами и реактивами, отправился я изъ Красноярска, держа свой путь, подробное описаніе котораго помѣщаю ниже, сначала на югъ — въ Минусинскъ; отсюда я и началъ, собственно говоря, свое путешествіе по степи, какъ это видно изъ приложенной карты. Здѣсь же я хочу дать слѣдующее краткое обозрѣніе моего пути. Изъ Минусинска я отправился на югъ черезъ Соляную степь до села Каменки, при чемъ я дорогою посѣтилъ Тагарское озеро; у этого села я переправился черезъ Енисей и вступилъ въ Абаканскую соляную степь; направившись на юго-западъ, я посѣтилъ и изслѣдовалъ озера Алтайское и Кизиль-Куль; послѣ этого я направился на сѣверо-западъ и прибылъ въ Сагайскую степь къ Бейскому озеру. Отсюда, направляясь на сѣверъ, прошелъ черезъ южную часть Качинской соляной степи мимо озеръ Доможакова, Джемакуль и многихъ другихъ, совершенно высохшихъ, чтобы въ сѣверо-западной части той же степи предпринять изслѣдованія озеръ Шунетъ и Билью. Направляясь на востокъ, я возвратился къ Енисею, изслѣдовавъ дорогою Горькое озеро, и сѣлъ близъ деревни Батеней на пароходъ, на которомъ пріѣхалъ обратно въ Красноярскъ.

Я имѣлъ сначала намѣреніе собранный матеріалъ разработать въ одной изъ аптекъ Красноярска собственными несовершенными аппаратами, пользуясь краткими руководствами. Однако мнѣ представился благопріятный случай произвести свои изслѣдованія при Юрьевскомъ университетѣ, именно въ Гигіеническомъ Институтѣ подъ руководствомъ многоуважаемаго профессора Григорія Виталиевича Хлопина, охотно дававшего свои совѣты и всегда имѣвшего время и терпѣніе интересоваться моею работою, за что я считаю долгомъ изъяснить здѣсь сердечную благодарность высокоуважаемому господину профессору Гр. В. Хлопину.

I.

Географическія и геогностическія свѣдѣнія.

Минусинскій округъ, Енисейской губерніи, въ которомъ расположены нами изслѣдованныя и описанныя озера, занимаетъ громадное пространство въ 77640 кв. верстъ и лежитъ между 53—55° с. ш. и 107—111° в. долготы.

Интересующая насъ часть этого громаднаго, плодороднаго и весьма богатаго природными сокровищами округа, холмиста и имѣетъ совершенно степной характеръ. Во многихъ мѣстахъ этого плоскогорья земля покрыта солянымъ слоемъ; тамъ и сямъ сверкаютъ соляныя озера, или однообразность голой степи прерывается холмами, покрытыми лѣсомъ. Если мы рассмотримъ карту Минусинскаго округа, составленную Людвигомъ Шварцомъ, главнымъ астрономомъ Сибирской Экспедиціи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества въ 1864 г., или же петрографическую карту того же округа, составленную К. Гревингомъ, то мы увидимъ, что все громадное степное пространство раздѣлено на четыре отдѣльныя степи, имѣющія каждая свое названіе. На востокъ отъ Енисея, около города Минусинска, между рѣками Шуба и Оя, на картѣ указана Соляная степь и находящіяся въ ней озера: Тысы-Куль, озеро Солдатово и Уртюпское. Къ сожалѣнію, названія находящихся въ этихъ степяхъ озеръ и расположеніе ихъ не одинаковы въ разныхъ картахъ. Такъ, напр., кромѣ упомянутыхъ картъ я имѣю

подъ руками карту, составленную топографами Енисейской губ. и отличающуюся очень большими размѣрами; на ней Соляная степь вовсе не упомянута, а вмѣсто вышеперечисленныхъ озеръ здѣсь помѣщены — Тагарское озеро и Кизикульскія озера. Это объясняется отчасти тѣмъ обстоятельствомъ, что количество воды во многихъ соляныхъ озерахъ весьма непостоянно; нѣкоторыя высыхаютъ лѣтомъ совершенно, весною же переполнены. Далѣе несогласіе показаній картъ зависить и отъ времени года, въ которое путешественникъ посѣщаетъ эти озера, и отъ пути, по которому онъ слѣдуетъ (такъ какъ врядъ-ли кто посѣтитъ всякое мѣсто этой страны), — наконецъ, отъ цѣли его посѣщенія и отъ размѣровъ составляемой карты. Вслѣдствіе этого я буду придерживаться картъ Шварца и Гревингга, вполнѣ согласныхъ другъ съ другомъ, и только въ случаѣ надобности дополнять ихъ своими свѣдѣніями.

На западъ отъ Енисея простираются три степи. Изъ нихъ самая южная, между Енисеемъ и Абаканомъ, называется Абаканской соляной степью. Въ ней расположены озера: Горькое, Тамагашъ, Черное и Соляное. Первое изъ нихъ, вѣроятно, есть то Алтайское озеро, которое я посѣтилъ; въ водѣ его содержится много растворенной глауберовой соли. Послѣднее (Соляное озеро) я посѣтилъ въ той же степи и изслѣдовалъ подъ именемъ озера Кизиль-Куль; оно было совершенно безъ воды, но посредствомъ буренія можно было добыть сильно соленую воду. По лѣвой сторонѣ Абакана, между рѣчками Аскизъ и Уйбатъ, простирается Сагинская или Сагайская степь, въ которой по картѣ находится лишь озеро Буланъ-Куль; однако здѣсь, при сліяніи рѣкъ Бея съ Абаканомъ, находится еще Бейское озеро, при которомъ въ настоящее время находится солеварня. Самая сѣверная и обширная изъ этихъ степей есть Качинская соляная степь, естественныя границы которой составляютъ: на сѣверѣ Чулымъ, на востокѣ р. Енисей, на западѣ рр. Черный и Бѣлый Юсъ и на югѣ рр. Абаканъ и Уйбатъ. Эту степь

въ свою очередь можно раздѣлить на двѣ части: на сѣверную и южную. Между тѣмъ какъ въ послѣдней встрѣчаются по большей части небольшія, маловажныя или даже совершенно высохшія, сильно соленыя озера, изъ которыхъ на нашей картѣ обозначены озера Акъ-куль, Кизилъ-куль и Ючъ-куль и къ которымъ я желалъ бы еще присоединить озера Доможаково и Джемакуль, — сѣверная часть переполнена, наоборотъ, большими многоводными озерами, вода которыхъ мало соленая, или въ нѣкоторыхъ изъ нихъ, какъ, напр., Иткуль, даже совершенно прѣсная, употребляется жителями и богата рыбою. Въ этой же части помѣчены на картѣ большія озера: Шира, Иткуль, Билью, кромѣ того малыя озера: Черное, Фыркалово, Тустукуль, Орлово, Матаракъ, Бей-Булукъ и Аткуль; къ нимъ я могу еще присоединить озеро Шунеть — въ нѣсколькихъ верстахъ отъ озера Иткуль — и маленькое сильно горько-соленое озеро Горькое — по дорогѣ къ Енисею, т. е. на востокъ отъ вышепоименованныхъ.

Эти краткія географическія свѣдѣнія я желалъ бы пополнить нѣкоторыми геогностическими данными, добытыми профессоромъ Гревингомъ¹⁾ въ 1864 году; ими можно воспользоваться для объясненія происхожденія этихъ соляныхъ озеръ. Такъ между прочимъ названный изслѣдователь пишетъ: „Извѣстно, что геогностическій характеръ обширныхъ пространствъ въ Азіатской Россіи почти вездѣ отличается однообразіемъ; тоже самое повторяется и въ Минусинскомъ округѣ. Здѣсь можно указать много большихъ пространствъ, состоящихъ изъ солонцоватыхъ степей, простирающихся болшею частью съ С.-В. на Ю.-З. Степная поверхность часто соединяется съ плоскогоріями. Что касается до малоизслѣдо-

1) Шварцъ, Людвигъ. Труды Сибирск. Экспедиціи Императ. Русск. Географ. Общества. — Матем. отд. 1864. Приложение: Геогностическая часть путешествія Л. Шварца по Минусинскому окр. Восточной Сибири, составл. профессоромъ Дерптскаго университета, Докторомъ К. Гревингомъ.

ваннаго вопроса о количествѣ поваренной, глауберовой и горькой солей, которыя находятся въ степной почвѣ и въ соляныхъ озерахъ, — то должно замѣтить, что и верхняя почва нѣкоторыхъ горныхъ цѣпей заключаетъ вышеупомянутыя соли. Подлѣ степной почвы, происхождение которой, по нашему мнѣнію, надобно полагать ранѣе эрратической эпохи, по всему бассейну Енисея попадаютъ песчаники, похожіе на сѣрую вакку, известняки и даже сланцы; породы эти иногда поднимаются вверхъ изъ равнинъ и особенно ясно видны по краямъ плоскогорій. Но въ собственно гористыхъ мѣстностяхъ названныя выше породы уступаютъ мѣсто массивнымъ камнямъ разнаго рода“. Въ томъ же самомъ трудѣ проф. Гревингъ говоритъ о сравнительной древности горныхъ породъ, встрѣчающихся въ Минусинскомъ округѣ: „Самая древняя порода есть, безъ сомнѣнія, тальковый сланецъ и находящіеся въ связи съ нимъ кремнистые и глинистые сланцы; эти породы подняты протогиномъ и, можетъ быть, даже нѣсколько измѣнены имъ. Близки по древности къ протогину встрѣчающіеся здѣсь въ небольшомъ количествѣ гранитъ и сіенитъ; но если здѣсь встрѣчается первообразный слюдяной гнейсъ и рогово-обманковый гнейсъ, то эти породы надобно, по древности, поставить рядомъ съ тальковымъ сланцемъ.

За поднятіемъ тальковаго сланца послѣдовало образованіе палеозайскихъ слоевъ (можетъ быть девонской формации): песчаниковъ, известняковъ и сланцевъ; эти горныя породы были подняты вертикально и прорваны діабазовыми породами, а изрѣдка фелозитовымъ порфиромъ. Въ это же время въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ повторилось поднятіе, произведенное протогиномъ и гранитомъ.

Протогинъ и діабазъ принимали главное участіе въ образованіи рельефа Минусинскаго округа. Послѣ поднятія палеозайскихъ сѣровакковыхъ формаций, вновь образовавшееся море покрыло страну къ сѣверу отъ Красноярска и произвело красный мергель, песчаникъ, сѣрый известнякъ и конгломераты — породы, которыя были относимы то къ де-

вонской, то къ юрской формаци. Вся же страна стала покрыта вновь водою только послѣ большого промежутка времени, можетъ быть, во время третичной эпохи, и безъ сомнѣнiя въ началѣ четвертичной, или новѣйшей эпохи. По волнамъ покрывающаго страну моря носились отдѣльныя ледяныя глыбы съ эрратическими камнями и различныя массы льда. Эти льдины оставили то, что было на нихъ, и даже на тѣхъ точкахъ, которыя въ настоящее время суть самыя высокiя.

На вопросъ — „произошло-ли образованiе здѣшнихъ сланцеватыхъ степей въ то же самое время, въ которое была покрыта водою Сарматская равнина, только при другихъ условiяхъ, или произошло оно раньше“ — Гревингкъ отвѣта не даетъ, а только указываетъ, что „точное опредѣленiе древности пластовъ бураго каменнаго угля ниже Красноярска должно имѣть немаловажное значенiе при рѣшенiи изложеннаго вопроса“.

Наконецъ, хочу еще указать на мнѣнiе того же автора относительно происхожденiя озеръ; на стран. 159 онъ говоритъ слѣдующее: „Подпочва солонцеватыхъ равнинъ, или богатыхъ солью степей, простирающихся на западъ и на юго-западъ отъ этой рѣки (Чулыма), повидимому, состоитъ также изъ песчаныхъ и глинистыхъ сланцевъ. По крайней мѣрѣ гора Учумъ, между селами Ужурскимъ и Копьевымъ, состоитъ наверху изъ песчаниковаго, внизу изъ глинистаго сланца. При подошвѣ этой горы собираются водные источники и, соединившись въ одинъ небольшой ручей, текутъ въ озеро, которому вѣроятно и сообщили мало по малу свою соленость“.

Мало компетентный въ этой отрасли знанiя — я не берусь судить о правильности изложеннаго мнѣнiя, также не старался я отыскать въ литературѣ новѣйшiя работы, трактующiя о геологическомъ и геогностическомъ характерѣ Минусинскаго округа, такъ какъ моя задача чисто химическая, что видно изъ заглавiя этой работы.

Литература.

Какъ можно было предвидѣть, литература о малолюдномъ и малоизслѣдованномъ степномъ краѣ Минусинскаго округа скудна. Хотя многочисленныя соляныя озера, расположенныя въ немъ, съ нѣкоторыхъ поръ и обращали на себя вниманіе путешественниковъ, но послѣдніе ограничиваются описаніемъ лишь наружныхъ признаковъ озеръ, т. е., ихъ длины и ширины, при чемъ степень солености ихъ водъ опредѣлялась по большей части только на вкусъ. Иногда дается и краткое описаніе окружающихъ озеро горныхъ породъ. Химическіе же анализы воды производились очень рѣдко и начались лишь съ тѣхъ поръ, когда изданъ былъ указъ, по которому вода озеръ, изъ коихъ добывается поваренная соль, должна быть подвергаема отъ времени до времени химическому анализу въ устроенныхъ особо для этой цѣли лабораторіяхъ. Разумѣется, анализы эти имѣютъ болѣе техническое, чѣмъ научное значеніе.

Знакомясь съ этими скудными литературными данными, мы узнаемъ, что первымъ посѣтилъ Сибирь естествоиспытатель Гмелинъ¹⁾, путешествовавшій въ концѣ первой половины XVIII вѣка. Къ сожалѣнію въ четырехтомномъ объемистомъ описаніи этого путешествія Гмелинъ объ интересующей насъ части Сибири почти ничего не говоритъ, не потому, чтобы онъ этотъ край вовсе не посѣтилъ, ибо онъ нѣсколько разъ бывалъ въ Красноярскѣ и проѣзжалъ черезъ Абаканскую степь, какъ видно изъ приложенныхъ къ сочиненію карты и описанія, а потому, что объ озерахъ нечего было сказать, такъ какъ химическій анализъ ихъ воды не былъ произведенъ. Вторымъ Сибирь посѣтилъ естествоиспытатель Палласъ²⁾. Въ III части описанія его путеше-

1) D. Johann Georg Gmelin. Reise durch Sibirien von dem Jahre 1733—1743 (4 Bde).

2) P. S. Pallas. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. III часть. 1772—1773.

ствія, на стр. 323, сообщается, что онъ 19 августа 1772 г., покинувъ Красноярскъ, въ тотъ же день направился къ Саянскимъ горамъ, и, проходя по песчанымъ холмамъ, въ трехъ верстахъ отъ Уюса, встрѣтилъ первое иловатое горько-соленое озеро „Кичи-Куль“, о которомъ говорить: „разсолъ по берегамъ и вода немного щелочны“. Немного далѣе, за другой возвышенностью, находится малое, высохшее и безъ-именное озеро, а перебравшись черезъ довольно высокій и скалистый хребетъ, достигаемъ озера Тусту-Куль. Это продолговатое извилистое озеро — находится въ сухой, плоской долинь, окруженной со всѣхъ сторонъ горами изъ песчаника. Хотя вода его весьма солена, однако на берегу нѣтъ слѣдовъ разсола“. „Отъ Тусту-Куля направился я на востокъ черезъ высокое плоскогорье и только ночью прибылъ къ моимъ спутникамъ, которые по прямой дорогѣ отправились было къ юртамъ на берегу „Тарги-чуля“. Тарги-чуль вливается въ Было-Куль, который на этотъ разъ остался по лѣвую сторону. Въ еще большемъ разстояніи осталось по правую сторону расположенное въ трехъ верстахъ отъ Уюса озеро Фыркалово. Пройдя между маленькими озерами Урланкуль и Иткуль и переправившись черезъ ручей Туюнъ, вливающийся въ Было-Куль, а также черезъ Большой Иткуль, вливающийся въ Карышъ — прибылъ я на слѣдующій день въ Карышскій рудникъ“.

„Большой Иткуль вливается въ ручей Туюнъ и, слѣдовательно, въ Было-Куль, черезъ маленькій каналъ и Урланкуль, который у русскихъ называется „березовымъ озеромъ“, вслѣдствіе окружающей его березовой роши; маленький Иткуль, имѣющій въ длину не болѣе полверсты, сообщается съ Туюномъ и сосѣднимъ Шаракуль. Каспукуль, наконецъ, вливается въ Карышъ. Всѣ эти рѣки составляютъ соединенную систему озеръ, не имѣющую сообщенія ни съ близкимъ Юсомъ, ни съ Енисеемъ, но главнымъ бассейномъ которой является окруженный открытыми горами „Было-Куль“. Покидая Карышъ, Палласъ пишетъ: „До ручья „Сонъ“

путь мой былъ тотъ же, по которому я слѣдовалъ въ прошломъ году. Маленькое круглое озеро, мимо котораго протекаютъ сейчасъ за горою, въ которой находится Карышскій рудникъ, татары называютъ „Батерикулемъ“; озеро же, въ которое вливается ручей Сонъ безъ дальнѣйшаго истока, называется „Шира-Куль“ и немного солонцевато“.

Далѣе читаемъ: „отъ ручья Карасукъ до рѣчки Уйбатъ простирается голая, неплодородная степь, не производящая ничего, кромѣ сухихъ травъ, полыни и нѣкоторыхъ другихъ тощихъ растеній. Ближе къ Карасуку находятся два очень соленыхъ озера, отдѣленныхъ другъ отъ друга возвышенностью, изъ которыхъ „Ючь-Куль“, имѣющій значительную величину, остается по правую сторону, по лѣвую же маленькое озеро „Кизиль-Куль“, кажущееся красноватымъ“.

„Вблизи отъ „Уйбата“ находится еще маленькое озеро, берега котораго покрыты бѣлымъ налетомъ, въ виду чего татары называютъ его Акъ-кулемъ“.

Въ другомъ мѣстѣ Палласъ пишетъ: „На равнинѣ, въ десяти верстахъ отъ Луговскаго завода, немного въ сторонѣ отъ дороги, находится маленькое горько-соленое озеро, съ иловатымъ дномъ. Съ востока на западъ оно продолговато, имѣя въ діаметрѣ 400 сажень, однако вода его въ это время не достигала береговъ. Разсолъ его содержитъ чистую глауберовую соль въ такомъ большомъ количествѣ, что въ холодное осеннее время она кристаллизуется. Во время вчерашней бури на низменный берегъ была выкинута масса маленькихъ кристалловъ глауберовой соли. Западный берегъ озера покрытъ камышемъ. Въ 15-верстахъ отъ этого озера находится село „Минюса“¹⁾. Наконецъ Палласъ упоминаетъ о горько-соленыхъ озерахъ — въ углу между Енисеемъ и Абаканомъ, сообщая, что они малы, топки и рас-

1) Хотя это озеро не обозначено по имени, однако изъ описанія несомнѣнно можно заключить, что Палласъ посѣтилъ „Тагарское озеро“.

положены недалеко другъ отъ друга. „Одно изъ нихъ находится въ тянущейся между скалами на западъ долинь, вблизи дороги, ведущей вдоль Енисея; длиною оно въ 1 версту, а шириною около 400 сажень. Въ восточной части его растеть камышъ. Къ осени озеро почти совершенно высыхаетъ, и на черномъ иловатомъ днѣ его имѣется осадокъ горькой соли. Другое озеро находится въ той же долинь въ полуверстѣ отъ предыдущаго, имѣеть ту же величину и сходныя свойства“.

Только что приведенныя описанія подтверждаютъ сказанное нами выше о томъ, что въ первыхъ сообщеніяхъ ничего не говорится о химическомъ изслѣдованіи озеръ; все, что мы узнаемъ объ озерахъ, относится только къ географическому положенію и къ описанію нѣкоторыхъ внѣшнихъ признаковъ. Слѣдующія затѣмъ печатныя сообщенія о вышеупомянутыхъ озерахъ относятся къ 1828 г.¹⁾ Авторъ послѣднихъ, говоря о сибирскихъ соляныхъ источникахъ, раздѣляетъ ихъ на „соляныя самосадочныя озера“ и „солеваренныя заводы“, а далѣе — соляныя самосадочныя озера на „Иртышскія“ и „Енисейскія“. Такъ какъ насъ интересуютъ лишь Енисейскія озера, то я позволю себѣ привести только касающееся ихъ, а именно: „Енисейскія озера лежатъ не въ дальнемъ разстояніи отъ хребта горъ, сопровождающихъ рѣку Енисей и по округѣ называются Красноярскими. Числомъ ихъ всего пять; но добываніе соли производится изъ одного только, именуемаго Степнымъ“.

„Соляныя сибирскіе заводы суть: Троицко-Енисейскіи въ Енисейской губ. и т. д.“.

„Соль изъ самосадочныхъ озеръ добывается вольнонаемными людьми; на солеваренныхъ заводахъ всѣ работы производятся ссыльно-рабочими“. Далѣе авторъ говоритъ: „Красноярскія озера, при новомъ раздѣленіи Сибири, оста-

¹⁾ Горный Журналъ за 1828 г. № 5, стр. 109—129. О сибирскихъ соляныхъ источникахъ. (Сообщ. Чайковскимъ).

лись въ предѣлахъ Енисейской губерніи. Ихъ, какъ выше замѣчено, пять, именно: Степное, имѣющее въ окружности — 7, Караловское — 4, Тагарское — 2, Уртютское — 4 и Бейское — 2 версты. Изъ нихъ одно только Степное разрабатывается, прочія остаются неприкосновенными по не-надобности и по горькому вкусу ихъ солей; горечь сія примѣтна даже въ соли озера Степного, но она отдѣляется домашнею варкою.

Озеро Степное лежитъ между отлогостями Кузнецкихъ горъ, почва его песчаная, а берега болотисты. Оно удалено отъ лѣсовъ на 30 слишкомъ верстъ. Садка соли началась на немъ съ 1812 года; до того времени, какъ тамошніе старожилы увѣряютъ, не было урожая 40 лѣтъ сряду. Выломка соли производится сосѣдственными крестьянами по условіямъ. Соль садится въ видѣ пласта, толщиною не болѣе полувершка, на черепѣ горькой соли. Работники свободно ходятъ по сему черепу съ деревянными лопатами, обдѣланными по краямъ желѣзомъ, разламываютъ пластъ и сгребаютъ соль въ кучи, потомъ складываютъ въ особые на колесахъ ящики и вывозятъ на берегъ. Въ 1826 году добыча соли здѣсь не производилась, ибо въ запасъ при озерѣ состояло до 220 тысячъ пудовъ, а въ расходъ вышло въ теченіе сего года не болѣе 38 тысячъ; слѣдовательно затѣмъ въ запасъ остается до 182 тысячъ пудовъ“.

Разбираемый авторъ знакомитъ насъ съ двумя новыми озерами, о которыхъ Палласъ не упомянулъ, именно, съ „Степнымъ“ и „Караловскимъ“, и одновременно указываетъ на чрезвычайное богатство перваго изъ нихъ поваренной солью, рассказывая, что запасъ въ 220 тысячъ пудовъ могъ накопиться, несмотря на годовой расходъ въ 38 тысячъ пудовъ (въ 1828 г.). Что это озеро въ большомъ количествѣ содержитъ также и глауберовую соль, видно изъ словъ: „соль садится на черепѣ горькой соли“. Итакъ, несмотря на другой, повидимому, составъ воды, это озеро не составляетъ исключенія въ сравненіи съ другими, изъ которыхъ

поваренная соль не добывается, вслѣдствіе горькаго вкуса ея, что, впрочемъ, зависитъ главнымъ образомъ отъ концентрации разсола.

Три года спустя, въ своихъ „Запискахъ объ Енисейской губерніи Восточной Сибири“ пишетъ о соляныхъ озерахъ Минусинскаго округа И. Пестовъ¹⁾. На стр. 10, § 3 онъ даетъ краткое обозрѣніе, при чемъ кромѣ извѣстныхъ намъ уже озеръ — Степное, Каралаевское (должно быть Караловское), Тагарское и Уртюпское, указываетъ еще на озера Орицкое, Козугальское, Очитольское и Таркульское. На стр. 61, § 51, говоря о соляныхъ озерахъ, описываетъ Степное озеро, „по 50,000 пудовъ и болѣе могущее давать соли, но оно есть непостоянное озеро, ибо болѣе 40 лѣтъ находилось безъ осадка соли. Въ 1824 и 25 годахъ имѣлось соли, изъ него добытой, около 200,000 пуд., а съ того времени въ 1826, 28, 29 и 30 году садки соли вовсе не было и, судя по содержанію въ немъ прѣснаго разсола отъ 13 до 16 вершковъ въ глубь, надежды скорой садки не предвидится и т. д.“. Относительно Степного озера мы такимъ образомъ находимъ здѣсь почти тѣ же самыя данныя, что и у Чайковскаго.

Въ 1835 году было издано сочиненіе о Енисейской губерніи, написанное губернаторомъ Степановымъ²⁾; въ немъ мы находимъ слѣдующія свѣдѣнія о нѣкоторыхъ рѣкахъ разсматриваемыхъ степей: „Рѣки Тайюмъ и Сонъ изъ горы Кыгъ: одна пала въ озеро Билью, а другая въ озеро Ширы. Карышъ оттуда же, палъ въ озеро Илькуль, но изъ него не вытекаетъ, Палласъ ошибся“. Тамъ же на страницѣ 49 находится подробное описаніе соляныхъ озеръ, сопредѣльныхъ съ степью Сагайскою“. Такъ называемое Степное лежитъ на правомъ берегу „Бѣлаго Уюса“ между горъ. Оно открыто нѣсколько съ В. и болѣе съ З. Въ ок-

1) И. Пестовъ. Записка объ Енисейской губерніи Восточной Сибири. 1831 г.

2) Степановъ. Енисейская губернія. 1835 г.

ружности имѣть 7 верстъ, изъ горъ течеть въ него ручей прѣсной воды; садка происходитъ рѣдко, ея не было съ 1773 года до 1815, потомъ до 1824 и съ 1825 до 1832. Разсолу въ немъ $1\frac{3}{4}$ аршина, а для садки нужно только $\frac{1}{2}$ онаго“.

„Тагарское между Енисеемъ и устьемъ рѣки Лугажи: окружность его двѣ версты 400 сажень, окрестность составляютъ холмы; берега наполнены прѣсными источниками. Разсолу въ немъ обыкновенно $1\frac{1}{2}$ аршина; соль же осѣдаетъ при уменьшеніи онаго до половины. Свойство сей соли найдено неспособнымъ къ употребленію. Оба сіи озера самосадочныя. Къ нимъ принадлежитъ Каралаевское на лѣвой сторонѣ Енисея, неподалеку отъ устья Тесы, впадающей въ него съ правой стороны. Оно открыто съ трехъ сторонъ; но къ В. стоятъ высокія горы, изъ коихъ текутъ въ него прѣсные источники. Окружность 3 версты 400 сажень; разсолъ, изъ коего можно вываривать соль, показываетъ на глубинѣ 2 аршина. Уртюпское, между отлогихъ возвышенностей — на лѣвомъ берегу Енисея, недалеко отъ устья Абакана; въ окружности 4 версты. Въ жаркое лѣто и зимою покрывается толстымъ слоемъ Сибирской слабительной соли, болѣе или менѣе чистой. Разсолъ, изъ котораго можно вываривать соль, показываетъ на глубинѣ $\frac{3}{4}$ аршина. Бейское между рѣками Беею и Утай; въ окружности 2 версты 400 сажень. Въ немъ бываетъ всегда разсолу 2 аршина — весьма слабого. Изъ холмовъ открытыхъ течеть въ него ручей прѣсной воды“.

На стр. 120 авторъ возвращается къ описанію Степного озера, сообщая о немъ слѣдующее: „Оно самое лучшее изъ самосадочныхъ озеръ Енисейской губерніи и потому только обращаетъ на себя любопытство; но не менѣе того свойство соли не принадлежитъ къ чистому натру: она имѣетъ силу нѣсколько слабительную и лишена той, какая нужна для сохраненія впрокъ запасовъ. Осадка до того непостоянна, что иногда, какъ сказано было выше, ея не бываетъ въ продолженіе нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ. Сему послѣднему обстоятельству виною, конечно, избытокъ прѣсной воды,

лющейся въ озеро черезъ ручей, который, вытекая изъ горъ за 4 версты, хотя не доходитъ до озера около 200 сажень и скрывается въ землю, но за всѣмъ тѣмъ просасывается въ него“.

Хотя свѣдѣнія Степанова не заключаютъ въ себѣ ничего новаго, но они важны тѣмъ, что точно опредѣляютъ географическое положеніе какъ этого, такъ и другихъ озеръ. Особенно для насъ лично интересно описаніе посѣщенныхъ нами озеръ — Тагарское и Бейское, воду которыхъ мы имѣли случай анализировать сами. Особенно важно сопоставленіе данныхъ Степанова съ добытыми нами результатами; укажемъ здѣсь хотя бы на то обстоятельство, что озеро Тагарское, относимое Степановымъ къ самосадочнымъ, въ настоящее время содержитъ соли всего только 2⁰/₁₀.

Въ 1856 году Щукинъ¹⁾ — въ своемъ описаніи Минусинскаго округа — сообщаетъ слѣдующее о степяхъ и озерахъ этой мѣстности: „Равнины, по здѣшнему — степи, разстилаются по теченію рѣкъ и всегда сопровождаются горами. Равнина по теченію рѣки Абакана, по здѣшнему, самая обширная; въ длину простирается верстъ на 150; ширина различная, однакожъ не болѣе 20 верстъ; на нѣкоторыхъ мѣстахъ перепоясываютъ ее отроги горъ и какъ бы дѣлятъ на части; отъ устья рѣки Абакана до рѣчки Аскиза называется она Качинскою степью, а далѣе Сагайскою; поперекъ равнины струятся изъ горъ въ Абаканъ рѣчки — Уйбашъ, Ташебъ, Камышта, Аскизъ и Эсь“.

Въ другомъ мѣстѣ того же сочиненія читаемъ: „Въ одномъ мѣстѣ разстлана на значительномъ пространствѣ щелочная минеральная соль; издали кажется, будто снѣгъ покрылъ землю неожиданно среди лѣта. Вся степь покрыта рѣдкою пожелтѣвшею травою, только въ углубленіяхъ, гдѣ застываетъ дождевая вода, зеленѣютъ оазисы ириса съ крупными голубыми цвѣтами“.

1) Щукинъ. Минусинскій округъ. Журналъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ. 1856 г. 18 отд. III кн. 5 и 6.

Любопытно то, что про соляныя озера сдѣлано только слѣдующее коротенькое упоминаніе: „Два соляныхъ озера давно перестали осаждать соль“. Далѣе Шукинъ говоритъ объ инородцахъ, о религіи, промышленности, о правахъ и обычаяхъ, наконецъ, объ историческихъ памятникахъ. Выписки изъ всѣхъ этихъ главъ заняли бы слишкомъ много мѣста; къ тому же его сообщенія относительно этого почти согласны съ моими, помѣщенными въ описаніи моего путешествія; кажется, будто протекшее съ того времени цѣлое пятидесятилѣтіе, со всѣми своими изобрѣтеніями, открытіями и переворотами — прошло безслѣдно для жителей этихъ степей; что и какъ было тамъ 50 лѣтъ назадъ, то и почти такимъ же мы находимъ и въ настоящее время.

Спустя 5 лѣтъ послѣ сообщенія Степанова были изданы „Труды Сибирской Экспедиціи И. Р. Г. Об-ва“. Главною цѣлью экспедиціи, совершенной подъ руководствомъ астронома Людвига Шварца¹⁾, было точное опредѣленіе географическаго положенія нѣкоторыхъ мѣстностей Сибири. Этимъ обстоятельствомъ объясняются весьма краткія замѣчанія объ интересующихъ насъ озерахъ, напр.: „въ 7 верстахъ разстоянія отъ села Бейскаго лежитъ большое соляное озеро между Ути и большою Беею; изъ него и теперь еще добывается соль“.

Пользуясь довольно богатой коллекціею минераловъ и горныхъ породъ Минусинскаго округа, собранныхъ экспедиціей, и основываясь на сообщеніяхъ Палласа, профессоръ Гревингкъ²⁾ написалъ геогностическую часть путешествія, изданную въ видѣ приложенія къ вышеупомянутому сочиненію Л. Шварца. Кромѣ уже приведенныхъ нами геогностическихъ свѣдѣній, мы находимъ въ описаніи Гревингка нѣкоторыя данныя объ интересующихъ насъ озерахъ, но они

1) Шварцъ, Людвигъ. Труды Сибирской Экспедиціи Импер. Русскаго Географ. Общ. Математич. отдѣлъ. 1864.

2) Opus cit.

вполнѣ согласуются съ данными Палласа, такъ что было бы излишнимъ приводить ихъ въ этомъ мѣстѣ. Первыя изслѣдованія воды озеръ разсматриваемыхъ нами степей мы находимъ въ сочиненіи князя Кострова¹⁾: „Соляныя озера Минусинскаго края“. Названный авторъ знакомитъ насъ съ опытами, произведенными въ 1844 г. гиттенфервальтеромъ Пыльковымъ, командированнымъ туда специально съ этой цѣлью. Князь Костровъ насчитываетъ въ Минусинскомъ округѣ 5 большихъ соляныхъ озеръ и множество малыхъ. Большія называются: 1) Степное, 2) Бейское, 3) Тагарское, 4) Уртюпское и 5) Каралаевское. Подробнѣе описаны лишь два озера — Бейское и Тагарское. О первомъ сказано слѣдующее: „Оно находится между рѣками Беей и Утой, въ 70 верстахъ отъ Главнаго Сабинскаго хребта. Длина его 535 саж., ширина 333 саж., а вся поверхность 2 версты 400 саж.“

„Бейское озеро окружено со всѣхъ сторонъ горами и во время весны и лѣтнихъ дождей постоянно наполняется стекающей съ нихъ прѣсною водою. Сверхъ того, съ сѣверо-восточной стороны озера въ него впадаетъ довольно значительный ключъ, который очень много способствуетъ разжиженію разсоловъ, такъ что эта часть озера, по Ламбертіеву ареометру, содержитъ въ себѣ разсолъ не выше 2‰, между тѣмъ какъ въ другихъ мѣстахъ оно заключаетъ до 6‰“.

„По опытамъ, произведеннымъ надъ разсоломъ этого озера, оказалось слѣдующее: сперва разсолъ, добротою въ 6‰, въ количествѣ восьми ведеръ, подвергнуть былъ испаренію; но отъ этого не получено нисколько такъ называемаго засольника. Потомъ слитый сгущенный отваръ подвергнуть былъ естественному охлажденію, съ усиленіемъ его искусственными средствами, помощью солей, смѣшиваемыхъ со снѣгомъ;

1) Князь Костровъ. Соляныя озера Минусинскаго края. Вѣстникъ Импер. Русск. Географ. Общ. 1859 г. ч. 25, № 3, стр. 17.

но и тутъ кристалловъ соли не оказалось, а только масса воды обращалась въ рыхлый ледъ, который оказывалъ слабый солоноватый вкусъ. При дальнемъ сгущеніи разсола испареніемъ — отъ него отдѣлялось множество пѣны, содержащей въ себѣ гипсъ“.

„Бейское озеро зимою покрывается льдомъ сплошь одинаковаго цвѣта, ровнымъ, гладкимъ и плотнымъ, а это доказываетъ, что въ немъ подземныхъ ключей не находится“.

О Тагарскомъ озерѣ сказано: „Тагарское озеро, окруженное, какъ и Бейское довольно высокими горами, находится между Енисеемъ и устьемъ впадающей въ него рѣчки Лугажи, отъ селенія Каменки въ 12, а отъ Очурскаго въ 25 верстахъ. Вся окружность его до $3\frac{1}{2}$ верстъ“.

„Въ прежнее время Тагарское озеро было значительной глубины, но теперь оно засорено песками и глиною отъ приточной воды и вѣтровъ, такъ что нынѣшняя глубина его не простирается болѣе двухъ вершковъ, считая по длинѣ озера на 100, а по ширинѣ на 50 сажень; прочее его пространство занимаетъ иловатый грунтъ“.

„Разсолъ Тагарскаго озера, по испытанію, содержитъ въ себѣ до 16° . Изъ восьми ведеръ разсола, въ продолженіе суточной варки, съ большимъ трудомъ получено 7 фунтовъ соли — темнаго цвѣта. Соль эта высыхала медленно, а высушенная снова впитывала въ себя воздушную влагу и снова расплывалась. На вкусъ она была горька. Вообще признано, что разсолъ этого озера состоитъ изъ трехъ частей: сѣрно-кислаго натра и одной части сѣрнокислой магнезій, т. е., имѣетъ $\frac{1}{4}$ постороннихъ частей. Поэтому оно признано негоднымъ и выварка соли на немъ никогда не производилась, тѣмъ болѣе, что и необходимый для этого лѣсъ находится отъ него не менѣе, какъ въ 25 верстахъ за рѣкою Енисеемъ, отъ котораго Тагарское озеро отстоитъ въ 12 верстахъ“.

Эти свѣдѣнія относительно Тагарскаго озера для насъ весьма важны въ томъ отношеніи, что они ясно показываютъ, насколько это озеро подвержено измѣненіямъ. Я хочу ука-

затѣ здѣсь только на то, что то же Тагарское озеро въ настоящее время имѣетъ глубину въ $2\frac{1}{2}$ метра, какъ это видно будетъ изъ слѣдующей главы, между тѣмъ какъ оно въ 1844 г. было глубиною всего въ 2 верника; то же самое можно сказать о его размѣрахъ, которые въ настоящее время далеко превышаютъ указанные княземъ Костровымъ.

Изъ письма проф. Эрмана¹⁾, помѣченного 1869 годомъ, видно, что Генераль-Губернаторомъ Восточной Сибири предполагалось снарядить экспедицію для изслѣдованія соляныхъ озеръ Минусинскаго округа; въ своемъ письмѣ проф. Эрманъ предлагаетъ прежде всего выяснить:

„а) Геогностическій возрастъ пластовъ, непосредственно окружающихъ Минусинскія соляныя озера.

б) Геогностическій возрастъ тѣхъ пластовъ, которые содержатъ, или несомнѣнно или же по предположенію, каменную соль, вышелачиваемую подземными ключами и приносимую въ упомянутыя озера.

с) Химическій составъ маточныхъ разсоловъ слѣдуетъ изслѣдовать, какъ при тѣхъ физическихъ условіяхъ, при которыхъ они теперь находятся, такъ — насколько это доступно наблюденію, — при тѣхъ условіяхъ, при которыхъ они находились ближе къ первоначальному состоянію, проходя болѣе глубоко залегающіе пласты; обратить особенное вниманіе на іодъ и бромъ. Еще обратить вниманіе на свѣтящіеся организмы, флору и фауну“.

Здѣсь должно упомянуть, что о томъ, когда именно была совершена предположенная экспедиція, какіе она дала результаты, я не могъ нигдѣ найти указаній; должно полагать, что экспедиція эта не состоялась.

Хотя совѣты проф. Эрмана я читалъ только послѣ того, какъ моя экскурсія уже давно была окончена, тѣмъ не

1) Извѣстія Императ. Русск. Географ. Общ. т. V. 1869. № 6. Нѣсколько указаній для изслѣдованія соляныхъ озеръ Минусинскаго округа (письмо проф. Эрмана).

менѣе и я принималъ во вниманіе все сказанное подѣ лит. с) этого письма, т. е. все то, что касалось химической части этихъ изслѣдованій. Здѣсь же я хочу упомянуть то, что свѣ-
тящихся организмовъ на посѣщенныхъ мною озерахъ я нигдѣ не видѣлъ.

Затѣмъ слѣдуютъ первые анализы профессора Карла Шмидта¹⁾. Выпаренный въ чистомъ мѣдномъ котлѣ осадокъ воды нѣкоторыхъ озеръ вышеупомянутой степи былъ ему представленъ г-номъ Докторомъ Думбергомъ, врачебнымъ инспекторомъ въ Барнаулѣ, получившимъ его въ свою очередь отъ г-на Мартіанова, Директора и основателя Минусинскаго музея. Результаты анализа приведены въ нижеслѣдующихъ таблицахъ.

г) Выпаренный осадокъ изъ Тагарскаго озера.

Въ 100 частяхъ его содержится

элементарныхъ составныхъ частей:

Калія К.	0,149
Натрія Na	25,767
Кальція Ca	0,900
Магнія Mg	2,672
Сѣрнаго ангидрида SO ₃	42,168
Хлора Cl	11,918
Брома Br	0,018
Кислорода, эквивалентнаго SO ₃	8,434
Растворимыхъ солей	92,026
Нерастворенной накипи	0,378
При 150° неулетучивающейся воды и немного органическихъ веществъ	3,453
Отъ 120°—150° улетучивающейся воды	0,736
При 120° улетучивающейся воды	3,407
	<hr/> 100,000

1) Bulletin de l'Academie Imperiale des sciences de St.-Petersburg XXVIII F. стр. 477—486. Hydrologische Untersuchungen von Prof. Carl Schmidt in Dorpat. 1883.

Группировка :

Сѣрнокислаго калия K_2SO_4	0,331
„ натрія Na_2SO_4	71,407
„ кальція $CaSO_4$	3,061
Хлористаго натрія $NaCl$	6,648
„ магнія $MgCl_2$	10,559
Бромистаго магнія $MgBr_2$	0,020
Растворимыхъ солей	92,026
Окиси желѣза F_2O_3	0,126
Глиозема Al_2O_3	} 0,046
Ангидрида фосфорной кислоты P_2O_5	
„ кремневой „ SiO_5	
Магнѣзіи MgO	0,079
Углекислаго кальція $CaCO_3$	0,127
Воды и нѣкоторыхъ органич. веществъ	7,596
	<hr/> 100,000

По поводу приведенныхъ анализовъ профессоръ К. Шмидтъ замѣчаетъ слѣдующее: „Характеристическимъ свойствомъ Тагарскаго озера является высокое содержаніе въ водѣ его глауберовой соли; это озеро можетъ служить типомъ горько-соленыхъ озеръ, происшедшихъ, вѣроятно, вслѣдствіе взаимодѣйствія гипса и соды, продуктовъ вывѣтриванія Саянскихъ горъ“.

2) Соль изъ Минусинскаго сол. озера.

Относительно этой соли авторъ пишетъ: „Г-нъ Мартіановъ приложилъ къ посылкѣ крупно-кристаллизированную пластинку этой соли, толщиною въ 4 сант., покрытую съ верхней стороны кубами изъ поваренной соли, величиною въ 0,6 сс., похожими на соляные пласты Эльтонскаго озера, но пронизанными кристаллами глауберовой и горькой соли, свободными отъ гипса и дающими въ водѣ безцвѣтный и прозрачный растворъ“. При анализѣ въ 100 частяхъ высушенной на воздухѣ соли заключалось :

Элементарныхъ составныхъ частей:

Калія K	0,004
Натрія Na	26,467
Магнія Mg	3,669
Сѣрнаго ангидрида SO_3	22,641
Хлора Cl	31,514
Брома Br	0,0003
Кислорода эквивал. SO_3	4,528

Группировка:

Сѣрнокислаго калія K_2SO_4	0,009
натрія Na_2SO_4	40,194
Хлористаго натрія NaCl ,	34,110
магнія MgCl_2	14,510
Бромистаго магнія MgBr_2	0,0004
Безводныхъ минеральн. солей	88,823
Гидратн. воды, связан. при 120°	7,299
Кристал. воды, улетуч. при 120°	3,878
	<hr/> 100,000

Сравнивая результаты анализа со сдѣланною передъ послѣднимъ замѣткою К. Шмидта, мы находимъ, что крупно-кристаллизованной пластинки горькой соли въ группировкѣ вовсе нѣтъ, между тѣмъ хлористый магній представленъ въ большемъ процентѣ. Здѣсь, повидимому, произошло недоразумѣніе, и я думаю, что замѣченные подъ лупою или микроскопомъ кристаллы — дѣйствительно была кристаллическая горькая соль, хлористый же магній получился при послѣдующей комбинаціи солей изъ найденныхъ анализомъ элементарныхъ составныхъ частей. Стоитъ только группировку совершить иначе, именно, сѣрный ангидридъ соединить съ магніемъ (какъ теперь большею частію дѣлають и какъ я поступилъ впоследствии) — и мы получаемъ около 18% горькой соли, хлористаго же магнія вовсе не оказывается. Такая группировка тѣмъ болѣе справедлива, что анализируемая соль была „самосадочная“, а хлористый магній, какъ

известно, легко растворимъ въ водѣ, такъ что едва-ли онъ можетъ выкристаллизоваться, пока вода находится въ озерѣ. Кромѣ того, анализируемая соль, вслѣдствіе большого содержанія хлористаго магнія, должна была бы быть гигроскопична, о чемъ, однако, нигдѣ не упомянуто. Вѣроятно, мы здѣсь имѣемъ дѣло съ такъ называемымъ „бузуномъ“, который покрываетъ дно почти всѣхъ этихъ озеръ болѣе или менѣе толстымъ слоемъ и выкристаллизовывается во время холода.

3) Бейское соляное озеро.

Проф. Карль Шмидтъ анализировалъ два сорта солей изъ этого озера.

А. Самосадочная соль. 100 частей содержатъ

элементарныхъ составныхъ частей:

При 150° улетучивающейся воды	3,222
Калія К	0,0006
Натрія Na	37,102
Магнія Mg	0,510
Кислорода O	0,365
Сѣрнаго ангидрида SO ₃	1,824
Хлора Cl	56,974
Брома Br	0,0019
	<hr/>
	100,000

Группировка:

Сѣрноокислаго калія K ₂ SO ₄	0,0014
„ натрія Na ₂ SO ₄	3,239
Хлористаго натрія NaCl	91,519
„ магнія MgCl ₂	2,017
Бромистаго магнія MgBr ₂	0,0022
	<hr/>
	96,778
Воды	3,222
	<hr/>
	100,000

В. Соль, полученная выпариваніемъ воды Бейскаго озера.
100 частей ея содержатъ

элементарныхъ составныхъ частей:

Улетучивающейся до 150° воды	0,845
Калія K	0,0005
Натрія Na	31,983
Магнія Mg	0,249
Сѣрнаго ангидрида SO_3	53,990
Хлора Cl	2,130
Брома Br	0,0047
Кислорода O	10,798
	<hr/>
	100,000

Группировка:

Сѣрноокислаго калія K_2SO_4	0,0017
натрія Na_2SO_4	95,863
Хлористаго натрія NaCl	2,303
магнія MgCl_2	0,982
Бромистаго магнія MgBr_2	0,0054
Сумма минеральныхъ солей	<hr/> 99,155
Воды	0,845
	<hr/>
	100,000

4) Выпаренный осадокъ изъ озера Кизи-Куль
или Билью или Большого слабительнаго
озера — при рѣкѣ Бѣлый Уюсъ.

(Воду озера выпарилъ г-нъ Мартіяновъ лѣтомъ 1876 г.)
Сто частей выпареннаго осадка содержатъ

элементарныхъ составныхъ частей:

Калія K	0,0034
Натрія Na	31,023
Магнія Mg	0,499
Сѣрнаго ангидрида SO_3	54,126
Хлора Cl	0,822
Брома Br	0,0006

Угольной кислоты CO_2	0,280
Кислорода, эквивал. SO_3 и CO_2 . . .	10,927
При 150° связанной воды	1,624
„ 150° улетучивающейся воды . . .	0,695
	<hr/> 100,000

Группировка:

Сѣрноокислаго калия K_2SO_4	0,0076
„ натрія Na_2SO_4	95,699
„ магнезія MgSO_4	0,339
Хлористаго магнезія MgCl_2	1,100
Бромистаго магнезія MgBr_2	0,0007
Углекислой магнезіи MgCO_3	0,535
Безводныхъ минеральн. солей	97,681
При 150° связанной воды	1,624
„ 150° улетучивающейся воды . . .	0,695
	<hr/> 100,000

Къ этому анализу авторъ дѣлаетъ слѣдующую замѣтку: „На петрографической картѣ Минусинскаго округа, составленной Гревингкомъ, это озеро обозначено подъ названіемъ „Кичи-Куль — Бѣлый или Бѣло-Куль (Палла съ), расположено въ трехъ верстахъ отъ праваго (восточнаго) берега Бѣлаго Уюса, отъ котораго отдѣлено песчаными холмами“.

5) Выпаренный осадокъ изъ солянаго озера Джабалакъ-Куль.

Такъ какъ въ предыдущемъ изложеніи объ этомъ озерѣ еще не было рѣчи, то я здѣсь помѣщу описаніе географическаго его положенія, приведенное профессоромъ К. Шмидтомъ: „Оно расположено вблизи рѣки Уйбатъ, притока Абакана, вливающагося въ Енисей съ лѣвой стороны, напротивъ Минусинска, — на сѣверномъ склонѣ Саксара; лѣтомъ высыхаетъ. Воду добылъ и выпарилъ г-нъ Мартіановъ лѣтомъ 1876 г.“

100 частей выпаренного осадка изъ озера Джабалакъ-Куль содержать

элементарныхъ составныхъ частей:

Калія К.	0,0464
Натрія Na	23,222
Кальція Ca	1,022
Магнія Mg	3,287
Окиси желѣза Fe_2O_3	0,057
Глинозема Al_2O_3	0,230
Кремнезема SiO_2	0,380
Сѣрнаго ангидрида SO_3	21,145
Хлора Cl	26,441
Брома Br	0,007
Угольного ангидрида CO_2	1,322
Кислорода, экв. SO_3 и CO_2	4,712
Безводн. минер. сост. частей	81,871
Воды	18,129
	<hr/> 100,000

Группировка:

Сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4	33,828
" калія K_2SO_4	0,1033
" кальція $CaSO_4$	3,479
Хлористаго натрія NaCl	31,114
" магнія $MgCl_2$	10,148
Бромистаго " $MgBr_2$	0,0080
Углекислого " $MgCO_3$	2,524
Безводной глины $(Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2)$	0,667
Безводн. солей и силикатовъ	81,871
При 180° связанной воды	5,681
" 120°—180° улетучивающейся	
воды	3,458
" 120° улетучивающейся воды	8,990
	<hr/> 100,000

Въ 1885 г. произведенъ былъ анализъ поваренной соли

стоятельство, что тамъ завода для выварки соли не имѣется вовсе.

Въ томъ же самомъ сообщеніи А. Шамарина еще помѣщено много анализовъ поваренной соли, соляныхъ и маточныхъ рассоловъ и черепныхъ камней съ сибирскихъ солеваренныхъ заводовъ, какъ Енисейской, такъ и Иркутской губерній; они не касаются затронутого нами вопроса.

Въ 1887 г. появилась въ печати статья П. Попова¹⁾ „Описаніе солянаго озера Ши́ра“. Въ этой статьѣ авторъ говоритъ преимущественно о цѣлебныхъ свойствахъ названнаго озера, описываетъ форму его, вкусъ, цвѣтъ, свойства его воды, окружающія озеро горы и т. п., а также приводитъ анализъ Ширинской воды, произведенный въ Иркутской золотосплавочной лабораторіи химикомъ Шамаринымъ (изъ отчета о дѣйствіи частныхъ золотыхъ приисковъ Ачинскаго, Минусинскаго и Красноярскаго округовъ за 1881 г. сост. г. Боголюбскимъ).

Выпаренный осадокъ изъ озера Ши́ра заключаетъ:

Гигроскопической воды (влажности) . . .	24,70
Хлористаго натрія NaCl	1,41
Сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4	10,80
Углекислой извести CaCO_3	8,05
„ магnezи MgCO_3	21,44
Глинозема Al_2O_3	2,18
Веществъ органич. и кристал. воды . .	21,14

Веществъ нерастворимыхъ въ HCl :

(кремень, глина, песокъ)	10,05
Итого .	99,77

Далѣе онъ сравниваетъ Ширинскую воду по вкусу и дѣйствію съ Карлсбадской водой, описываетъ обстоятельно явленіе, замѣчаемое на озерѣ — внезапно поднимающіяся

1) Отчетъ Общества врачей Енисейской губ. за 1886—87 гг. Приложение.

сильныя волненія, на подобіе бури, при отсутствіи сильнаго вѣтра и даже при тихой и ясной погодѣ, такъ что плаваніе въ это время по озеру представляло бы величайшую опасность. Въ концѣ статьи онъ упоминаетъ объ озерахъ Било (Били-куль Палласа) и Иткуль, говоря, что первое содержитъ менѣе соли, чѣмъ озеро Шира, между тѣмъ какъ озеро Иткуль почти прѣсное. Въ той же статьѣ находимъ слѣдующее замѣчаніе: „подробнѣйшее описаніе озера Шира и смежныхъ съ нимъ озеръ составитъ предметъ отдѣльной статьи, которую предназначилъ для помѣщенія въ имѣющемъ быть въ г. Минусинскѣ „Литературномъ Сборникѣ“. Однако эта статья вовсе не появилась въ печати. — Въ 1889 г. была напечатана статья горнаго инженера С тем п невска го ¹⁾, содержащая обстоятельное описаніе соляныхъ промысловъ Восточной Сибири. Изъ сообщеній автора статьи узнаемъ, что Тагарское озеро для добыванія поваренной соли не особенно пригодно, и съ 1878 по 1885 г., по случаю бывшаго въ то время наводненія, выварка совершенно прекратилась. За все время аренды, начиная съ 1875 г., выварено на одной варницѣ лишь 23,976 пудовъ. Это обстоятельство зависитъ съ одной стороны отъ естественныхъ причинъ, заключающихся въ постепенномъ истощеніи озера, съ другой стороны отъ причинъ экономическихъ, состоящихъ въ уменьшеніи рыночной цѣны соли и въ вздорожаніи топлива. „При этомъ выварка можетъ производиться лишь зимой и при томъ только тогда, когда лѣто было не особенно дождливое; въ противномъ случаѣ большая глубина озера препятствуетъ во время зимнихъ холодовъ выдѣленію постороннихъ примѣсей, главнымъ образомъ мѣшающихъ успѣху солеваренія“. Наконецъ, авторъ сообщаетъ упомянутое нами въ предисловіи, что „разсолъ Тагарскаго озера обладаетъ весьма хорошими цѣлебными свойствами отъ ревматическихъ болѣзней“. Бо-

1) Горн. инж. С тем п невскій. Соляные промыслы Восточной Сибири. Горный Журналъ. 1889 г., стр. 216—291.

лѣе благопріятный отзывъ даетъ авторъ той же статьи о Бейскомъ заводѣ. Достаточно указать на то, что въ немъ уже въ первое время добывалось около 60,000 пудовъ, а затѣмъ, при меньшемъ спросѣ, около 30,000 пуд. ежегодно, и что за все время аренды добыто посредствомъ выварки 375,554 пуда соли. Все это доказываетъ преимущество Бейскаго озера передъ Тагарскимъ.

Далѣе Стем пневскій высказывается, что большинство остальныхъ озеръ этой степи не пригодно для добычѣ соли, такъ какъ многія изъ нихъ лѣтомъ совершенно высыхаютъ, другія же содержатъ много горькихъ солей (гуджира). Изъ этихъ озеръ особенно отличается Алтайское озеро, о которомъ авторъ отзывѣется слѣдующимъ образомъ: „озеро Алтайское, находившееся въ арендѣ съ 1884 года у мѣщанина Сыромятникова, который, за негодностью рапы для выварки соли, отъ пользованія озеромъ отказался. Величина его по окружности достигаетъ 2 $\frac{1}{4}$ версты, при площади приблизительно въ 125 десятинъ. Въ 1885 году добыто на немъ соли, весьма плохого качества, 2550 пуд., на что употреблено 357 сажень дровъ, или на одну сажень дровъ получено 7 пудовъ соли. Что же касается добычи гуджира, то такового на Алтайскомъ озерѣ съ 1874 по 1882 г. выломано 34 тыс. пудовъ для Маріинскаго стеклодѣлательнаго завода“.

Въ 1890 г. въ „Сибирскомъ Вѣстникѣ“ помѣщена статья Педехо¹⁾ объ озерахъ Шири и Тагарскомъ, гдѣ весьма кратко говорится объ этихъ озерахъ, въ особенности же объ озерѣ Тагарскомъ, которымъ авторъ не можетъ нахвалиться. Хвала его относится не только къ дѣйствію воды, но и простирается на находящіяся при озерѣ жилища, ихъ благоустройство, на предоставленныя гостямъ всевозможныя удобства и развлеченія, на красивую окрестность

1) Педехо. Цѣлебный источникъ Минусинскаго округа. Сибирскій Вѣстникъ. 1890 г. № 46.

и т. д. Когда читаешь все это, нисколько не соответствующее действительности, то не знаешь, служить ли эта статья рекламой, или же это просто иронія. Въ заключеніи своей статьи авторъ помѣстилъ вышеприведенный анализъ профессора Карла Шмидта, но съ ошибками.

Въ томъ же году вышелъ изъ печати весьма обстоятельный трудъ Савенкова¹⁾ объ озерѣ Шира. Опредѣливъ его географическое положеніе подъ $54\frac{1}{2}^{\circ}$ с. ш. и 108° в. д. отъ перваго меридіана (отъ Пулкова 60° в. д.), авторъ сообщаетъ далѣе свои наблюденія, частью петрографическаго и геологическаго, частью же метеорологическаго характера. Химическаго изслѣдованія воды онъ самъ не производилъ, но далъ краткій очеркъ всѣхъ, произведенныхъ до того времени анализовъ воды. Кромѣ анализа Шамарина, здѣсь приведены еще два — одинъ, сдѣланный Меллеромъ, а другой — Арономъ и Смирнитскимъ. Такъ какъ эти послѣдніе два анализа были произведены не научными способами и поэтому дали неточные результаты, то я не привожу ихъ здѣсь. Единственное изслѣдованіе, которое Савенковъ произвелъ самъ надъ водою этого и нѣкоторыхъ другихъ озеръ, состоитъ въ опредѣленіи удѣльнаго вѣса, при чемъ получились слѣдующіе результаты: „Соленость воды озера Шира, произведенная нами по ареометру Боме = $2,75^{\circ}$, почти 3° . Удѣльный вѣсъ Ширинской воды, опредѣленный нами также ареометромъ Боме, при температурѣ воды 14° R. = $1,0165$ съ колебаніемъ до $1,0175$. Соленость воды озера Билью = почти $1,5$ градуса, а удѣльный вѣсъ = $1,009$. Соленость воды озера Шунеть = $19,8^{\circ}$ (почти 20°), удѣльный вѣсъ = $1,150$. Вода озера Иткуль не вполне прѣсная; удѣльный вѣсъ, по нашимъ ареометрическимъ опредѣленіямъ, около $1,001$ “.

Содержаніе сѣроводорода H_2S въ илѣ озера Шунеть авторъ объясняетъ тѣмъ, что міриады маленькихъ краснень-

1) И. Т. Савенковъ. Къ матеріаламъ для медико-топографическаго описанія озера Шира. Прилож. къ протоколамъ Общества врачей Енисейской губ. Красноярскъ. 1890 г.

кихъ рачковъ (рыбы, конечно, нѣтъ) при гніеніи увеличиваютъ количество сѣководорода, получающагося отъ возстановляющаго дѣйствія органическихъ веществъ на сѣрно-кислыя соли, особенно гипсъ, присутствіе котораго въ водѣ озера Шунеть болѣе, чѣмъ вѣроятно“.

Наконецъ, я хотѣлъ бы привести мнѣніе Савенкова о происхожденіи этихъ озеръ: „Собранный нами матеріалъ склоняетъ насъ къ предварительному заключенію о томъ, что большинство озерныхъ котловинъ, а можетъ быть и весь озерный бассейнъ, по происхожденію своему, должны быть отнесены къ котловинамъ разлива; осѣданіе породъ въ долину озера Шира и другія дислокаціонныя явленія могли произойти вслѣдствіе разрушенія выщелачиваніемъ легко размывающихся породъ, нерѣдко залегающихъ въ нижнихъ горизонтахъ напластованій“.

Годъ спустя опубликовалъ анализы озеръ Шира и Шунеть и рѣчки Солоновки профессоръ Э. Леманъ¹⁾. Такъ какъ рѣчка Солоновка находится въ Томской губерніи, то относящійся къ ней анализъ мы здѣсь не приводимъ. Что же касается анализа озера Шира, то онъ показалъ слѣдующее: „Вода, собранная лѣтомъ 1889 г. около западнаго берега Шира и доставленная въ плотно закупоренной и засмоленной бутылкѣ, была почти безцвѣтна и прозрачна, съ незначительнымъ бурымъ осадкомъ. При раскупориваніи бутылки вода распространяла слабый затхлый запахъ, имѣла горько-соленый вкусъ, щелочную реакцію и удѣльный вѣсъ 1,0135 при 16° С. Сто вѣсовыхъ частей дали 1,95 вѣс. частей кристаллическаго (при обыкновенной комнатной температурѣ высушеннаго) соляного остатка и 1,75 вѣс. частей при нагрѣваніи до 100° С. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ воды найдено: магнія 0,118, кальція 0,012, стронція — слѣды,

1) Проф. Э. Леманъ. Составъ солей озеръ Шира и Шунеть и рѣчки Солоновки. Извѣстія Импер. Томскаго университета. 1891 г. кн. III. отд. II, стр. 107.

натрія 0,353, калия 0,0035, желѣза 0,00006, алюминія слѣды, амміака — слѣды, фосфорной кислоты — слѣды, сѣрной кислоты SO_3 0,765, кремневой кислоты 0,0023, свободной угольной кислоты — 0, связанной угольной кислоты 0,026, хлора 0,23, брома — слѣды, азотной кислоты — слѣды“.

Относительно озера Шунеть авторъ сообщаетъ, что онъ анализировалъ только соль, полученную выпариваніемъ воды досуха и доставленную ему г. В. М. Флоринскимъ; вмѣстѣ съ тѣмъ онъ указываетъ на то, что этотъ, какъ и остальные приведенные здѣсь анализы, „не могутъ претендовать на ту степень полноты и точности, которыя могли бы быть достигнуты, если бы оказанные матеріалы были собраны съ соблюденіемъ требуемыхъ въ такихъ случаяхъ особыхъ мѣръ осторожности, но всѣ матеріалы доставлены были безъ точнаго обозначенія мѣста, времени года и дня, состоянія въ то время погоды, даже способа добыванія и собиранія“.

Въ той же статьѣ проф. Леманъ пишетъ: „Крайне замѣчательно въ соли Шунетскаго озера громадное преобладаніе глауберовой соли надъ сѣрномагніевой и особенно минимальное содержаніе хлористыхъ соединений“; еще дальше: „помимо врачебнаго интереса, это озеро можетъ имѣть большое значеніе и для промышленности, какъ богатый источникъ глауберовой соли, важной, между прочимъ, при заводскомъ производствѣ соды“. Наконецъ, приводится „вѣроятный качественный и количественный составъ солей“ озеръ Шира и Шунеть въ процентахъ:

	Оз. Шира.	Оз. Шунеть.
Хлористаго натрія NaCl	14,7	1,5
Сѣрнокислаго натра Na_2SO_4	36,0	88,7
Хлористаго калия KCl	0,05	слѣды
Сѣрнокислаго калия K_2SO_4	0,13	слѣды
Хлористаго магнія MgCl_2	1,62	0,5
Сѣрнокислой магнезіи MgSO_4	24,0	3,9

Бромистаго магнія MgBr_2	слѣды	0
Углекислой магнезій MgCO_3	2,5	слѣды
Хлористаго кальція CaCl_2	0,08	0,02
Сѣрноокислаго кальція CaSO_4	1,62	0,16
Окси желѣза Fe_2O_3	0,004	слѣды
„ алюминія Al_2O_3	0,011	слѣды
Кремневой кислоты SiO_2	0,05	0,008
Азотноокислаго аммонія NH_4NO_3	слѣды	слѣды
Органическихъ веществъ	0,15	0,42
Кристаллиз. воды и потеря	18	5
Сѣрнистыхъ соединеній	0	0

Процентное содержаніе солей въ водѣ оз. Шира.

Уд. в. 1,0135 при 16° С.

Хлористаго натрія NaCl	0,31
Сѣрноокислаго натра Na_2SO_4	0,745
Хлористаго калия KCl	0,0032
Сѣрноокислаго калия K_2SO_4	0,0045
Хлористаго магнія MgCl_2	0,032
Сѣрноокислой магнезій MgSO_4	0,48
Бромистаго магнія MgBr_2	слѣды
Двууглекислой магнезій MgC_2O_5	0,086
Хлористаго кальція CaCl_2	0,0012
Сѣрноокислой извести CaSO_4	0,032
Двууглекислой извести CaC_2O_5	0,00602
Кремнекислоты SiO_2	0,0012
Двууглекислой закиси желѣза FeC_2O_5	0,00018
Азотноокислаго аммонія NH_4NO_3	слѣды
Сѣрнистыхъ соединеній	0
	1,701

Профессоръ Залѣсскій¹⁾ причисляетъ озеро Шунеть къ типичнымъ озерамъ, содержащимъ глауберовую соль. „Озеро Шунеть“, говоритъ онъ, „заключаетъ въ себѣ до

1) Проф. Ст. И. Залѣсскій. Къ вопросу о содовомъ производствѣ въ Сибири. Вѣстникъ золотопромышленности. 1893 г.

того большія количества естественной очень чистой глауберовой соли и лежитъ настолько далеко отъ Барнаула, что со временемъ можно бы, пожалуй, подумать объ основаніи и здѣсь содоваго завода, однако—въ виду рискованности предпріятія — не иначе, какъ послѣ самой строгой оцѣнки мѣстныхъ условій“.

Въ 1895 г. въ „Вѣстникѣ золотопромышленности“ горнымъ инженеромъ Боголюбскимъ¹⁾ приведены нѣкоторыя данныя о добычѣ поваренной и горькой солей въ Восточной Сибири, именно:

Бейскій заводъ, Минусинскаго округа, 2 варницы:			
съ 1873 г. до 1 янв. 1883 г. соли . .	342972 п.	4 ф.	
съ 1883 г. до 1 янв. 1894 г. „ . .	292212 п.	38 ф.	
		<hr/>	
		635,185 п.	2 ф.

Тагарскій заводъ, вблизи Минусинска, 1 варница:			
съ 1874 г. до 1 янв. 1879 г. соли . . .	29382 п.	9 ф.	
съ 1884 г. до 1 янв. 1887 г. „ . . .	25103 п.	—	
		<hr/>	
		54485 п.	9 ф.

Алтайскій заводъ, Минусинскаго округа, 1 варница:			
съ 1884 г. до 1 янв. 1894 г. соли . .	19376 п.	38 ф.	

Въ томъ же самомъ журналѣ за тотъ же годъ (№ 24) А. Н. Богачевымъ²⁾ помѣщено краткое описаніе озера Шунеть и 2 анализовъ соли и черепа; авторъ статьи держится того мнѣнія, что поваренная соль, извлеченная изъ оз. Шунеть, очень чистая, а черепъ можетъ быть употребленъ для медицинскихъ цѣлей и для добыванія соды (по Леблану), при чемъ сѣрноокислый магній можетъ быть превращенъ въ сѣрноокислый натрій обмѣннымъ разложеніемъ съ хлористымъ натріемъ при температурѣ ниже 0. Анализы слѣдующіе:

1) Горн. Инжен. Боголюбскій. Добыча поваренной соли и горькихъ солей Восточной Сибири. Вѣстникъ золотопромышленности. 1895 г.

2) Вѣстн. золотопр. 1895 г. № 24, стр. 417.

1) Поваренная соль, извлеченная изъ оз. Шунеть въ іюлѣ 1895 г.; въ 100 вѣсовыхъ частяхъ обезвоженной соли найдено :

хлористаго натрія NaCl	97,91 %
сѣрноокислаго магнія MgSO_4 . .	0,86
„ кальція CaSO_4	0,16
хлористаго магнія MgCl_2	0,18
нераств. въ водѣ остатка	0,79
	<hr/> 99,90 %

2) Образецъ соли, извлеченной со дна озера Шунеть въ іюлѣ 1895 г. въ видѣ плотной массы, служащей основаніемъ (черепомъ) соляного озера. Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ обезвоженной соли найдено :

хлористаго натрія NaCl	3,07 %
сѣрноокислаго натрія Na_2SO . .	49,48
„ магнія MgSO_4	43,55
глинозема Al_2O_3	0,19
сѣрноокислаго кальція CaSO_4 . .	2,70
нерастворим. въ водѣ остатка . .	1,01 { 0,17 орг. вещ. 0,84 минер. веш.

Изданная въ 1896 году В. М. Крутовскимъ¹⁾ книжка содержитъ все, что извѣстно объ озерѣ Ши́ра, и имѣеть цѣлью главнымъ образомъ указать больнымъ окрестныхъ мѣстностей, въ какихъ случаяхъ посѣщеніе озера могло бы быть имъ полезнымъ. Такъ какъ авторъ, нѣсколько лѣтъ состоявшій врачомъ на этомъ курортѣ, сообщаетъ подробно о всемъ, что можетъ интересовать посѣщающихъ озеро больныхъ: о путяхъ сообщенія, климатѣ, жилищахъ, средствахъ пропитанія, а также о платѣ, — то первое изданіе въ скоромъ времени было распродано, и въ 1899 году послѣдовало второе. Въ главѣ о свойствахъ воды озера Ши́ра помѣщены приведенный нами анализъ профессора Лемана, ареометрическое изслѣдованіе Савенкова, и между прочимъ высказано мнѣніе, что „по составу своей воды озеро

1) Врачъ В. М. Крутовскій. Озеро Ши́ра, какъ мѣстный лечебный курортъ. Томскъ. 1896 г.

Шира должно бы быть отнесено къ группѣ горько-соленыхъ и по содержанію сѣрнокислой магнезійи стоитъ на ряду съ знаменитыми водами Франца Іосифа и Гуниади, а по содержанію сѣрнокислаго натра не имѣетъ себѣ равной“.

Въ статьѣ Н. В. Скорнякова ¹⁾ находится дополненіе къ анализу А. Н. Богачева въ видѣ сообщенія элементарныхъ составныхъ частей, найденныхъ при анализѣ черепа въ 100 частяхъ соли:

хлора Cl	1,88	
сѣрнаго ангидрида SO ₃	58,84	
окиси кальція CaO	1,11	
„ магнезія MgO	14,63	
глинозема Al ₂ O ₃	0,19	
окиси натрія Na ₂ O	21,15	
натрія Na	1,19	
нерастворим. остатка	1,11	{ орган. . . 0,17 минер. . . 0,84

Затѣмъ слѣдуетъ нами уже приведенная комбинація солей (анализы Богачева), выведенная на основаніи этихъ простыхъ составныхъ частей. Кромѣ того мы здѣсь читаемъ: „Производившееся въ 1850—51 гг. изслѣдованіе отнесло это озеро (Шунетъ) къ разряду озеръ, не имѣющихъ никакихъ данныхъ для солеваренія“. Но какой этотъ анализъ и къѣмъ произведенъ, я никакъ не могъ найти.

Въ 1899 г. А. Н. Богачевъ ²⁾ опубликовалъ рядъ изслѣдованій, изъ которыхъ приведу лишь относящіеся къ нашей темѣ. Во-первыхъ, слѣдуетъ упомянуть опубликованные еще раньше два анализа озера Шунетъ (соли и черепа); затѣмъ анализъ самосадочной поваренной соли озера Шунетъ, взятой изъ разныхъ бугровъ добычи 1896 г. ³⁾.

1) Торгово-Промышленная газета. 1897 г. № 153. О Шунетѣ (Н. В. Скорнякова, Красноярскъ).

2) А. Н. Богачевъ. Полезныя ископаемыя Сибири со стороны химическаго состава. Вѣстникъ золотопромышленности. 1899 г. № 13.

3) Примѣчаніе Богачева: „Озеро сдано казною инородцу Спирину на 15 лѣтъ, съ платою по 1 коп. за каждый добытый пудъ соли. Въ 1896 г. вывoločено самосадочной соли 9206 пудовъ“.

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ соли содержится:

хлористаго натрія NaCl	99,20
сѣрнокислаго натрія Na_2SO_4	0,02
„ кальція CaSO_4	0,08
хлористаго магнезія MgCl_2	0,20
„ алюминія AlCl_3	0,28
нерастворимаго въ водѣ остатка	0,05
влажности	0,17

Изъ большого количества другихъ анализовъ я приведу только слѣдующіе.

1) Разсолъ Бейскаго солянаго озера, взятый изъ озера 3 іюля 1895 года.

Удѣльный вѣсъ разсола при 12°R . — 1,15 (Боме); вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150°C ., въ литрѣ разсола равняется 230,84 грамма.

Составъ твердаго остатка разсола:

хлористаго натрія NaCl	200.51 грм.
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	4,94
„ магнезія MgSO_4	2,75
хлористаго магнезія MgCl_2	4,54
глинозема Al_2O_3	0,74
органич. нелетуч. веществъ	17,84
	<hr/>
	230,84

Въ 100 частяхъ твердаго остатка содержится:

хлористаго натрія NaCl	86,86 %
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	2,14
„ магнезія MgSO_4	0,98
хлористаго магнезія MgCl_2	1,96
глинозема Al_2O_3	0,36
органич. нелетуч. веществъ	7,98
	<hr/>
	99,98 %

2) Анализъ разсола Бейскаго солянаго озера, накаченнаго въ запасной ларь въ декабрѣ 1894 г. Удѣльный вѣсъ разсола при $16,5^\circ \text{R}$. равняется 1,15 Боме. Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150°C ., въ литрѣ разсола равняется 197,03.

Составъ твердаго остатка слѣдующій:

		въ процентахъ.
хлористаго натрія NaCl	72,75	36,92
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4 . .	103,23	52,39
„ магнія MgSO_4	15,13	7,67
„ кальція CaSO_4	0,38	0,19
глинозема Al_2O_3	1,66	0,84
органическихъ нелетуч. веществъ	3,88	1,96
	197,03	99,97 %

3) Разсолъ Тагарскаго горько-соленаго озера въ Ачинско-Минусинскомъ округѣ. Разсолъ взятъ съ поверхности озера. (Когда и въ какомъ году не сказано). Удѣльный вѣсъ разсола при 15°R . — 1,045 (Боме). Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150°C ., въ литрѣ разсола = 52,67 грам.

Составъ твердаго остатка разсола:

хлористаго натрія NaCl	24,85	грм.
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4 . .	19,49	
„ кальція CaSO_4	0,27	
„ магнія MgSO_4	7,65	
органич. нелетуч. веществъ . .	0,41	
	52,67	

Въ 100 вѣс. частяхъ твердаго остатка содержится:

хлористаго натрія NaCl	47,18%
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4 . .	37,00
„ кальція CaSO_4	0,51
„ магнія MgSO_4	14,52
органич. нелетуч. веществъ . .	0,77
	99,98

4) Разсолъ Тагарскаго горько-соленаго озера, взятый со дна озера.

Удѣльный вѣсъ разсола при $14,5^\circ \text{R}$. — 1,05 (Боме). Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150°C ., въ литрѣ разсола = 53,92 грам.

Составъ твердаго остатка:

хлористаго натрія NaCl	23,69
сѣрнокислаго натрія Na_2SO_4	19,60
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	2,32
магнія MgSO_4	7,83
органич. нелетуч. веществъ	0,48

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ твердаго остатка содержится:

хлористаго натрія NaCl	43,93%
сѣрнокислаго натрія Na_2SO_4	36,53
кальція CaSO_4	4,30
магнія MgSO_4	14,52
органич. нелетуч. веществъ	0,89

Еще можно упомянуть о двухъ работахъ Красноярскихъ врачей объ озерахъ Шунетъ и Ши́ра. Авторомъ первой является д-ръ Коноваловъ¹), который, говоря о Шунетѣ, приводитъ сперва все извѣстное о немъ, прибавляя собственные наблюденія о лечебной силѣ грязи, превосходно дѣйствующей въ особенности при ревматизмѣ; но главною цѣлью его статьи было то, чтобы склонить горное начальство къ отнятію озера отъ инородца Спирина, такъ какъ добыча изъ озера поваренной соли можетъ ослабить разсолъ и этимъ принести ущербъ купающимся. Другая статья принадлежитъ д-ру Куркутову²) и представляетъ отчетъ о лечебномъ сезонѣ на озерѣ Ши́ра за 1899 г., гдѣ авторъ былъ правительственнымъ врачомъ. Помимо весьма аккуратно записанныхъ метеорологическихъ наблюдений, въ этой статьѣ приводятся цѣнные наблюденія надъ больными, которыя (наблюденія) съ такою наглядностью и полнотою еще не были раньше отмѣчены другими врачами. Въ виду того, что авторъ не химикъ, мы новыхъ анализовъ Ширинской воды не находимъ, поэтому я ограничиваюсь этими немногими словами.

1) Протоколъ и Труды Общ. врачей Енисейской губ. за 1896/97 г.
Выпускъ третій, стр. 24.

2) Протоколь и Труды Общ. врачей Енисейской губ. за 1899 г.

Новый рядъ анализовъ помѣщенъ горн. инж. В. Тихомировымъ¹⁾ въ Горномъ журналѣ за 1899 г.; изъ нихъ приведу здѣсь только тѣ, которые относятся къ озерамъ Минусинскаго округа.

1) Образецъ черепа изъ Минусинскаго самосадочнаго озера содержитъ:

хлора Cl	0,18%
сѣрнаго ангидрида SO ₃	49,20
окиси натрія Na ₂ O	30,08
натрія Na	0,12
окиси кальція CaO	0,45
„ магнія MgO	4,87
„ желѣза Fe ₂ O ₃ }	0,26
„ алюминія Al ₂ O ₃ }	
гигроскопической воды и влажности	14,76
<hr/>	
99,92%,	

что соотвѣтствуетъ содержанію въ черепѣ:

хлористаго натрія NaCl	0,30%
сѣрноокислаго натрія Na ₂ SO ₄	68,90
„ кальція CaSO ₄	1,90
„ магнія MgSO ₄	14,61
окиси желѣза Fe ₂ O ₃ }	0,26
„ алюминія Al ₂ O ₃ }	
гигроскоп. воды и влажности	14,76
<hr/>	
99,92% ²⁾	

2) Разсолъ Минусинскаго самосадочнаго озера, Енисейской губ. Крѣпость разсола при 22° С. по ареометру Боме — 10°. Въ 100 куб. сант. содержится:

хлора Cl	2,22 грм.
сѣрнаго ангидрида SO ₃	3,47

1) Горный журналъ. 1899 г. т. II. стр. 56. Отчетъ объ аналитическихъ работахъ Иркутской Золотосплавочной лабораторіи съ 1886 по 1898 годъ. Составилъ Горн. Инж. В. Тихомировъ.

2) Вѣрнѣе: 100,73. Авт.

окси натрія Na_2O	0,96 грм.
натрія Na	1,43
окси кальція CaO	0,03
„ магнія MgO	1,09
органическихъ веществъ	1,31

10,51 грм.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

хлористаго натрія NaCl	3,65 грм.
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4	2,21
„ кальція CaSO_4	0,07
„ магнія MgSO_4	3,27
органическихъ веществъ	1,31

10,51 грм.

3) Разсолъ Абаканскаго завода, изъ Минусинскаго округа. Крѣпость разсола при 22°C . по ареометру Боме $12\frac{1}{2}^\circ$. Въ 100 куб. сант. содержится:

хлора Cl	7,81 грм.
сѣрнаго ангидрида SO_3	0,73
натрія	4,83
окси кальція CaO	0,22
окси магнія MgO	0,41

14,00 грм.,

что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ:

хлористаго натрія NaCl	12,29
„ магнія MgCl_2	0,47
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	0,53
„ магнія MgSO_4	0,63
избытка кислорода O	0,08

14,00

4) Разсолъ¹⁾ Тагарскаго завода, Минусинскаго округа.

Въ 100 куб. сант. содержится:

хлора Cl	8,62
сѣрнаго ангидрида SO_3	0,75

1) Крѣпость разсола по ареометру Боме 13° , при 22°C .

натрія Na	4,48
окси кальція CaO	0,53
окси магнія MgO	0,96
	<hr/>
	15,34,
что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ :	
хлористаго натрія NaCl	11,39
„ магнія MgCl ₂	2,29
сѣрноокислаго кальція CaSO ₄	1,28
избытка кислорода O	0,38
	<hr/>
	15,34

5) Разсолъ Алтайскаго солевареннаго завода, Минусинскаго округа. Въ 100 куб. сант. содержится:

хлора Cl	14,01
сѣрнаго ангидрида SO ₃	2,25
угольнаго ангидрида CO ₂	1,65
окси натрія Na ₂ O	4,06
натрія	9,04
	<hr/>
	31,01,
что соотвѣтствуетъ содержанію въ разсолѣ :	
хлористаго натрія NaCl	23,04
сѣрноокислаго натрія Na ₂ SO ₄	3,99
углекислаго натрія Na ₂ CO ₃	3,98
	<hr/>
	31,01

Крѣпость разсола при 22° С. по Боме — 25°

Насколько мнѣ извѣстно, въ предыдущихъ строкахъ приведено все, что имѣется въ литературѣ о системѣ интересующихъ насъ озеръ. Въ заключеніе этой главы я хочу еще указать на два сочиненія, которыя, хотя посвящены исключительно бальнеотерапіи, но сообщаютъ также нѣкоторыя свѣдѣнія объ этихъ озерахъ. Первое, принадлежащее перу профессора Ю. Глакса¹⁾, заимствуетъ свои свѣдѣнія объ

1) Профессоръ Ю. Глаксъ. Руководство къ бальнеотерапіи. 1899 г.

озеръ Ши́ра изъ сочиненія Бертенсона: „Щелочно-глауберовыя озера Устьянцево и Ши́ра, находящіяся въ Сибири, содержатъ глауберовую и поваренную соль въ большомъ количествѣ. Вода ихъ примѣняется наружно въ видѣ ваннъ и внутрь, какъ слабительное.“ Другое сочиненіе, написанное Львомъ Бертенсономъ¹⁾, сообщаетъ намъ, хотя и кратко, обо всемъ интересномъ не только для врачей, но и для публики, при чемъ оно, кромѣ озера Ши́ра, трактуетъ еще объ озерахъ Тагарскомъ и Шунетѣ. Въ упомянутомъ сочиненіи приводится анализъ озера Ши́ра, произведенный профессоромъ Леманомъ, анализъ Тагарскаго озера профессора Карла Шмидта, а объ озерѣ Шунетѣ говорится, что вода его пока не анализована, хотя изслѣдованы выпаренные осадки ея, именно профессоромъ Леманомъ; всѣ эти анализы мною уже приведены выше. Критическую оцѣнку приведенныхъ литературныхъ данныхъ я сдѣлаю въ послѣдующихъ главахъ, частью при сопоставленіи анализовъ, частью при разсмотрѣніи выводовъ относительно каждаго въ отдѣльности озера.

II.

Путевыя замѣтки.

5-го іюня 1899 г. оставилъ я Красноярскъ и отправился съ необходимой посудой для взятія образцовъ воды, ила и т. п. и нѣкоторыми реактивами, на пароходѣ „Дѣдушка“, вверхъ по Енисею въ Минусинскъ. Мы подвигались впередъ очень медленно, такъ какъ вода еще не спала и поэтому течение было чрезвычайно быстро. Но яркіе солнечные дни,

1) Левъ Бертенсонъ. Лечебныя воды, грязи и морскія купанія въ Россіи и за границей. С.-Петербургъ. 1901.

прекрасный свѣжій воздухъ, особенно пріятный послѣ Красноярской пыли, а больше всего живописные, гористые берега, то отлого, то круто поднимающіеся, то покрытые тайгою, то обнаженные, но всегда свидѣтельствующіе слоистымъ строеніемъ своихъ породъ о дѣятельности здѣсь моря въ болѣ ранніе періоды, — все это дало намъ возможность забыть о времени, и часы шли незамѣтно. Кромѣ того паромъ, на которомъ обычно бываетъ немного пассажировъ, на этотъ разъ былъ переполненъ интеллигентными людьми, отправлявшимися на озеро Шира¹⁾ съ лечебною цѣлью; почти всѣ пассажиры ѣхали лишь до пристани Батиней²⁾; отсюда до Ширы ѣздятъ уже сухимъ путемъ. Деревень по пути въ Минусинскъ было немного и то большею частью бѣдныя и малолюдныя; поэтому мы останавливались только у нѣкоторыхъ изъ нихъ и то исключительно съ цѣлью заготовить дровами. На третьи сутки мы прибыли въ г. Минусинскъ. Здѣсь я посѣтилъ Н. М. Мартынова, основателя Минусинскаго музея, — отчасти имѣя въ виду воспользоваться его любезными разъясненіями при осмотрѣ этого знаменитаго своею полнотою музея, — но главнымъ образомъ, чтобы получить отъ него, какъ отъ лучшаго знатока Минусинскаго округа, планъ мѣстности и нѣкоторыя указанія для дальнѣйшаго пути. Н. М. охотно помогъ мнѣ съ обычной своею любезностью, за что я ему весьма благодаренъ, такъ какъ безъ тѣхъ данныхъ, которыми онъ меня снабдилъ, мнѣ пришлось бы много блуждать, тратя время и деньги, и врядъ ли я сдѣлалъ бы все такъ, какъ это было необходимо для дѣла.

Утромъ 9-го іюня мы отправились на двухъ телѣгахъ изъ Минусинска на поиски намѣченныхъ мною озеръ; на од-

1) Сибирскій курортъ, о которомъ шла выше рѣчь.

2) Село Батени или Батеневское лежитъ надъ Енисеемъ, на разстояніи около 300 верстъ отъ Красноярска, вверхъ по теченію рѣки.

ной телѣгѣ уложена была посуда для собиранія матеріала и ящикъ съ необходимыми реактивами, а на другой телѣгѣ помѣстился я самъ. Нашъ маленькій караванъ двинулся сперва на югъ до Тагарскаго озера, лежащаго въ 15 верстахъ ¹⁾ отъ Минусинска. Мы ѣхали по песчаной дорогѣ, пролежавшей среди усѣянной холмами мѣстности, покрытой скудной растительностью. Въ общемъ — степной ландшафтъ съ бѣлѣющими тамъ и сямъ солончаками.

Тагарское озеро.

Тагарское озеро находится немного въ сторонѣ отъ дороги; оно имѣетъ форму овала, длинникъ котораго направленъ съ NE на SO. Размѣръ его очень незначителенъ — всего около версты длиною, а шириною не болѣе $\frac{3}{4}$ версты при глубинѣ въ ростъ человѣка. Берега озера низки, покрыты густой травой; ближе къ водѣ сильно топки, при чемъ почва здѣсь состоитъ изъ черной вязкой грязи. Такая же грязь покрываетъ и дно озера; грязь эта употребляется окрестными жителями, преимущественно обывателями Минусинска, при разныхъ болѣзняхъ, главнымъ образомъ кожныхъ, а также при ревматизмѣ; при послѣднемъ, какъ говорятъ, съ большою пользою.

Озерная грязь издаетъ рѣзкій запахъ гнѣющихъ органическихъ веществъ; запахъ этотъ слышенъ даже издали, особенно при вѣтрѣ. Запаха сѣроводорода я не замѣтилъ, хотя сторожъ, единственный при озерѣ житель, говоритъ, что иногда грязь сильно пахнетъ гнилыми яйцами; что весьма вѣроятно, такъ какъ черная окраска грязи зависитъ несомнѣнно отъ присутствія въ ней сѣрнистаго желѣза. Что за-

1) Разстояніе это, какъ и всѣ послѣдующія, приведенныя въ этихъ замѣткахъ, лишь приблизительное, потому что дороги въ Минусинскомъ округѣ еще не вымѣрены, и я пользуюсь данными, полученными на мѣстѣ.

пахъ сѣроводорода не всегда ощущается, также понятно, такъ какъ образованіе сѣроводорода зависитъ отъ многихъ факторовъ, какъ температура, соленость воды, присутствіе гипса, гнѣющихъ органическихъ веществъ и т. п.; эти факторы не всегда и не въ одинаковой комбинаціи находятся на лицо; наконецъ, отсутствіе или наличность сѣроводороднаго запаха зависитъ и оттого, сколько находится желѣза въ почвѣ; при избыткѣ желѣза, запахъ послѣдняго также не будетъ слышенъ, такъ какъ весь сѣроводородъ связывается въ этомъ случаѣ желѣзомъ.

Кругомъ озера лежитъ та же голая, холмистая степь. На одномъ берегу озера стоитъ не дѣйствующій солеваренный заводъ съ нѣсколькими домиками вокругъ. Заводъ былъ основанъ лѣтъ двадцать пять тому назадъ Тюффиномъ, затѣмъ онъ переходилъ послѣдовательно къ разнымъ лицамъ. Но такъ какъ послѣдній владѣлецъ (Корженевскій) накопилъ большую недоимку казнѣ, то заводъ этотъ уже около 10 лѣтъ тому назадъ былъ отобранъ въ казну¹⁾. Съ тѣхъ поръ выварка соли прекратилась. Остальные домики, — за исключеніемъ одного, въ которомъ живетъ сторожъ, — сдаются лѣтомъ въ наймы прїѣзжающимъ пользоваться водою и грязью. Такимъ образомъ, на берегу озера устроился небольшой первобытный курортъ, посѣщаемый весьма ограниченнымъ числомъ больныхъ, о чемъ ясно говорятъ тѣ 6 маленькихъ домиковъ, которые и представляютъ собою весь курортъ. Помимо полного отсутствія всякихъ удобствъ, которыя можно встрѣтить даже на третьестепенномъ курортѣ, самое купанье въ Тагарскомъ озерѣ мало привлекательно. Причиной этому служить, съ одной стороны очень топкая почва, съ другой стороны вода озера, которая кпшитъ мелкими ракообразными, очень непривлекательными на видъ; третье неудобство — отсутствіе мѣстъ для гулянья. Единственное мѣсто, которое могло бы служить для этой цѣли, —

1) Свѣдѣнія, полученные мною на мѣстѣ.

Для изслѣдованія была взята вода и грязь. Для первой употреблялись бутылки изъ бѣлаго стекла, емкостью отъ 6—10 литровъ, съ пришлифованными пробками, а для послѣдней — стеклянныя банки, которыя закупоривались обыкновенными пробками; какъ тѣ, такъ и другія обвязывались пузыремъ. Вода фильтровалась на мѣстѣ въ бутылки черезъ шведскую фильтровальную бумагу.

а) Вода, взята на разстояніи 5 саж. отъ NE конца.

Температура воды — $16\frac{1}{2}^{\circ}$ Реомюра.

воздуха — 17°

Удельный весъ при 21° С. на весахъ Моръ-Вестфаля — 1,016.

Соленость, по ареометру Бомэ — 2,1⁰ 1).

Реакція — слабо щелочная.

Сѣководородъ — не былъ открытъ, ни запахомъ, ни растворомъ окиси свинца въ NaOH .

Запахъ — нѣтъ.

Вкусъ — горько-соленый.

Амміакъ — реактивъ Несслера далъ едва замѣтное желтое окрашиваніе.

Свободная углекислота — при стоянии воды на воздухъ въ открытомъ стаканѣ пузырьковъ не выдѣлялось.

Закись желѣза — ни съ растворомъ танина, ни съ галловой кислотой окрашиванія не получилось.

Азотистая кислота — слабая сѣрная кислота и растворъ іодистаго калия съ крахмальнымъ клейстеромъ не дали синяго окрашиванія смѣси

1) Пословамъ сторожа крѣпость разсола доходить зимою до 8^и Бомѣ.

b) Грязь.

Грязь взята на разстояніи около пяти сажень отъ берега на NE концѣ озера (тамъ же взята и вода). Она представляетъ собою вязкую, почти черную массу съ примѣсью довольно мелкаго песка, пахнетъ разлагающимися органическими веществами, хотя въ очень слабой степени. Реакція ея слабо щелочная; запаха сѣроводорода не замѣчено, также нельзя было доказать его присутствіе реактивами. Температура грязи равнялась температурѣ воды, т. е., $16\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

Для количественнаго опредѣленія всей углекислоты я запасся необходимыми колбочками емкостью въ 300 грм., содержащими опредѣленное количество свободнаго отъ углекислоты гидрата окиси кальція и хлористаго кальція. Колбочки эти наполнялись водою на мѣстѣ (разумѣется со всѣми необходимыми предосторожностями), а изслѣдованія производились впослѣдствіи въ лабораторіи, при чемъ однако оказалось, что при незначительномъ содержаніи углекислоты и громадномъ избыткѣ сѣрной кислоты въ водѣ примѣняемый способъ вытѣсненія CO_2 соляной кислотой не пригоденъ. Такимъ образомъ не только много трудовъ пропало даромъ, но и изслѣдованіе на свободную углекислоту осталось, какъ у этого, такъ и у всѣхъ посѣщенныхъ озеръ, не выполненнымъ.

Какъ видно изъ вышеприведенныхъ данныхъ, соленость озера очень незначительна, а при такихъ условіяхъ вываривать изъ озерной воды соль, даже въ томъ случаѣ, если бы соль состояла исключительно изъ хлористаго натрія и при даровомъ топливѣ, не стоило бы труда. Однако вода озера далеко не всегда имѣетъ одинаковую соленость; зимою, на примѣръ, соленость доходитъ до 8° Боме, въ сухое лѣто она также значительно увеличивается. Въ прежніе года озеро, очевидно, было много соленѣе, такъ какъ изъ него можно было съ выгодой вываривать соль, и она дѣйствительно вываривалась, хотя въ небольшомъ количествѣ и не высокаго качества. Во время моего путешествія содержаніе солей въ изслѣдованныхъ мною озерахъ (какъ въ этомъ, такъ и во всѣхъ остальныхъ) было вообще немного ниже лѣтней нормы, вслѣдствіе сильныхъ дождей, выпавшихъ за послѣдній мѣсяцъ. Что касается Тагарскаго озера, то на

него послѣднее обстоятельство имѣло тѣмъ большее вліяніе, что въ озеро впадаетъ прѣсноводный ключъ, имѣвшій въ то время видъ настоящаго ручья, а объемъ самого озера очень небольшой.

Собравши необходимый для изслѣдованія матеріалъ, мы покинули озеро и отправились дальше черезъ село Лугавское къ деревнѣ Каменкѣ, лежащей надъ Енисеемъ. Около этой деревни мы переправились черезъ Енисей и продолжали нашъ путь по другой сторонѣ рѣки. Переправа черезъ рѣку — дѣло обычное; но если она происходитъ на такомъ суднѣ, на какомъ переправлялись мы, она пріобрѣтаетъ не совсѣмъ обычный характеръ. Представьте себѣ двѣ большихъ лодки, поставленныхъ приблизительно на сажень одна отъ другой и соединенныхъ между собою досчатымъ помостомъ, образующимъ родъ палубы, окруженной барьеромъ. По бокамъ парома, ближе къ носовой части, придѣланы колеса, похожія на пароходныя; эти колеса приводятся въ движеніе парой или четверкой лошадей. Легко понять, что передвиженіе на такомъ суднѣ требуетъ не мало времени, особенно при столь быстромъ теченіи, какъ это имѣетъ мѣсто на Енисеѣ. Что мы всѣ должны были помогать при переправѣ, это разумѣется само собой; по крайней мѣрѣ такъ понималъ это перевозчикъ, взявшій на себя роль капитана, а намъ предоставившій исполнять обязанности матросовъ.

Перебравшись черезъ Енисей, мы поднялись на гору черезъ степь, среди которой тамъ и сямъ попадались пашни и жалкія хижины для сторожей этихъ пашенъ. Уже начало темнѣть, когда мы прибыли на солеваренный заводъ при Алтайскомъ озерѣ Андрея Долматовича Полежаева. Послѣдній, человѣкъ весьма гостепріимный, принялъ меня какъ стараго знакомаго, и за стаканомъ чая мы бесѣдовали до поздней ночи.

Я прекрасно выспался въ опрятной постели (вся обстановка въ домѣ поражала своей чистотою); утромъ на другой день, т. е. 10-го іюня, я приступилъ къ осмотру Алтайскаго озера и производству необходимыхъ анализовъ.

Алтайское озеро.

Это озеро находится на разстояніи 35 верстъ отъ Минусинска. Лежитъ оно въ неглубокой котловинѣ, имѣетъ почти круглую форму; какъ ширина, такъ и длина его около одной версты, а глубина озера не болѣе аршина. Цвѣтъ воды въ общей массѣ буроватый. На берегу находились бѣлыя, какъ снѣгъ массы, состоящія изъ вывѣтрившейся глауберовой соли¹⁾, выброшенной осенью волнами и собранной хозяиномъ озера, который ее сбываетъ въ небольшомъ количествѣ на мѣстный стеклодѣлательный заводъ, а послѣднее время также и на мыловаренные заводы. На днѣ, ближе къ серединѣ озера, лежитъ рядъ слоевъ очень твердаго бузуна, чередующихся съ чернымъ иломъ. Бузунъ этотъ осаждается большею частью въ сентябрѣ мѣс., или вообще тогда, когда ночи становятся холодными, при чемъ слои, находящіеся близъ берега, выбрасываются волнами на сушу, а лежащіе болѣе въ серединѣ, твердѣютъ и образуютъ такимъ образомъ твердое дно, по которому можно смѣло ходить, не подвергаясь опасности провалиться. Рядомъ съ этимъ озеромъ лежитъ другое, немного меньше перваго, отдѣленное отъ него перешейкомъ, покрытымъ бѣлымъ налетомъ вывѣтрившейся соли. Въ послѣднее озеро впадаетъ прѣсноводный ключъ, который однако такъ же, какъ и самое озеро въ сухое лѣто совершенно пересыхаетъ; какъ по этой причинѣ, такъ и потому, что озеро сильно разбавлено прѣсной водою, оно не имѣетъ никакого значенія для солеваренія.

10-го іюня въ 6 часовъ утра взята вода и бузунъ со дна и съ берега озера; вода на разстояніи 10 саженой отъ берега, бузунъ со дна значительно дальше, такъ какъ на этомъ разстояніи дно было еще свободно отъ бузуна.

1) На мѣстѣ ее называютъ бузуномъ или гуджиромъ.

Предварительное испытаніе дало слѣдующіе результаты.

а) Вода.

Температура воды — 16° R.

воздуха — 15° R.

Удѣльный вѣсъ на вѣсахъ Моръ-Вестфалъ при $15\frac{1}{2}^{\circ}$ R. — 1,094.

Соленость, по ареометру Бомѣ, при той же температурѣ — $12\frac{1}{2}^{\circ}$.

Цвѣтъ — вода совершенно прозрачная, почти безцвѣтная, съ едва замѣтнымъ желтоватымъ оттѣнкомъ.

Вкусъ — сильно горько-соленый.

Запахъ — не было замѣчено никакого.

Реакція — ясно щелочная. Красная лакмусовая бумага приняла синій цвѣтъ, а желтая куркумовая бумага побурѣла.

Свободная CO_2 — при стоянii воды въ открытой посудѣ пузырьковъ никакихъ не выдѣлялось.

Амміакъ — съ реактивомъ Несслера получилось весьма незначительное желтое окрашиваніе.

Сѣроводорода — нельзя было обнаружить ни запахомъ, ни реактивами.

Закись желѣза ¹⁾ — съ растворомъ танина вода окрашивалась въ красно-фіолетовый цвѣтъ, а растворъ галлусовой кислоты вызывалъ сине-фіолетовое окрашиваніе; то и другое лишь спустя нѣсколько времени послѣ прибавки реактива.

Азотистая кислота — реакція на послѣднюю дала отрицательный результатъ, т. е. отъ слабой сѣрной кислоты и раствора іодистаго калия съ крахмальнымъ клейстеромъ синяго окрашиванія не наблюдалось.

б) Бузунъ съ берега.

Бузунъ представлялъ собой снѣжнобѣлый мелкій порошокъ, довольно чистый, содержащій тѣ же крупные, прозрачные кри-

1) Для количественнаго опредѣленія закиси желѣза я взялъ съ собою титрованный растворъ марганцовокислаго калия и всѣ приспособленія для титрованія, но, къ сожалѣнію, стеклянка на дорогѣ разбилась и растворъ былъ потерянъ. Поэтому вода не фильтровалась на мѣстѣ, а только въ лабораторіи, при чемъ выдѣлившаяся тѣмъ временемъ окись желѣза, отдѣлялась и опредѣлялась количественно; принималось въ расчетъ все содержимое бутылки.

сталлы, которые находятся въ бузунѣ со дна, только съ тою разницею, что грязи въ нихъ значительно меньше.

с) Бузунъ со дна.

Послѣдній представлялъ собой плотныя, крупно-кристаллическія массы, толщиною въ $\frac{1}{4}$ аршина, заключающія въ себѣ много грязи, минеральной и растительной. На воздухѣ кристаллы скоро обсыхали и покрывались бѣлымъ налетомъ вывѣтрившейся соли.

Уровень воды въ озерѣ находится въ большой зависимости отъ атмосферныхъ осадковъ; это вполне понятно, если принять во вниманіе незначительный размѣръ озера и то обстоятельство, что оно представляетъ дно котловины, куда стекаетъ и собирается вся вода послѣ дождей. Вслѣдствіе этого и крѣпость разсола сильно мѣняется и колеблется отъ 4° до 30° и больше по Бомѣ. При озерѣ имѣется варница въ которой вываривается за зиму около 6000 пуд. поваренной соли. Лѣтомъ заводъ не работаетъ, потому что съ одной стороны въ это время года горькія соли преобладаютъ надъ поваренной солью, съ другой стороны разсолъ слишкомъ слабъ. Другое дѣло зимою, когда вслѣдствіе пониженія температуры воды сильно понижается растворимость глауберовой соли, которая и осаждается на дно озера, а частью выбрасывается волнами. Морозъ оказываетъ и другую важную услугу для солеваренія на такихъ озерахъ, а именно тѣмъ, что при этомъ выдѣляется часть воды въ видѣ льда, содержащаго лишь небольшое количество солей, вслѣдствіе чего разсолъ становится концентрированнѣе и пригоднѣе для выварки поваренной соли.

Окончивъ свои работы и поблагодаривъ хозяина завода за оказанное намъ гостепріимство, мы отправились опять въ дорогу. Было 11 часовъ дня, когда мы тронулись съ мѣста. Дорога шла черезъ степь, называемую Абаканской и ограниченную съ востока р. Енисеемъ, а съ запада р. Абаканомъ. На всемъ пространствѣ, какое могъ окинуть глазъ, не было видно ни одного домика, ни одной хижины, иногда только

встрѣчались татары, пасущіе скотъ. Далеко, далеко на югѣ виднѣлись покрытыя снѣгомъ вершины горы Таскила, а подъ ними темнѣла черная полоса тайги. Проѣхавъ черезъ рѣденькій березовый и сосновый лѣсокъ, на протяженіи приблизительно 15 верстъ, мы достигли озера подъ названіемъ „Большое озеро“. Это озеро прѣсное, почти круглой формы, длиною и шириною около версты; надъ нимъ стоитъ татарскій улусъ, состоящій изъ нѣсколькихъ кожаныхъ юртъ, въ которыхъ живутъ пастухи. Скотъ ихъ, въ количествѣ нѣсколькихъ сотъ головъ, стоялъ, когда мы подъѣзжали къ озеру, въ водѣ озера, которое было очень мелко и представляло, вѣрнѣе сказать, большую лужу, заросшую отчасти камышомъ. Вода въ немъ была совершенно мутная и буроватаго цвѣта. Такъ какъ въ мою задачу входило изслѣдованіе только соляныхъ озеръ, а не прѣсныхъ, воды изъ этого озера я не взялъ, тѣмъ болѣе, что она была загрязнена скотомъ.

На дальнѣйшемъ пути мы встрѣтили еще нѣсколько такихъ полувысохшихъ, прѣсныхъ лужъ, носящихъ однако громкое названіе озеръ, изъ которыхъ вода, конечно, также не была взята для изслѣдованія. Солнце жгло немилосердно (термометръ показывалъ на солнцѣ 37° R.) и поэтому не удивительно, что мы рады были, когда къ вечеру увидѣли Василе-Ивановскій солеваренный заводъ при озерѣ Кизиль-Куль (или Кизиль-Кель). Озеро это находится приблизительно въ 45 верстахъ отъ Алтайскаго солянаго озера по направленію къ юго-западу. Дорога къ нему шла все время черезъ степь, въ общемъ неплодную, но на болѣе низкихъ мѣстахъ покрытую сочной и довольно густой травой, въ которой весело щебетали птички, особенно жаворонки. Объ озерѣ, собственно говоря, здѣсь не можетъ быть рѣчи, такъ какъ послѣднее почти совершенно высохло и въ то время представляло собой лишь глубокую котловину, содержащую едва на 2 вершка воды и то только по серединѣ. Все остальное дно высохшаго озера занимала красная, сырая и пропитанная солью глина, давшая озеру названіе „Кизиль-Куль“,

т. е. красное озеро. Это названіе довольно распространено въ этихъ степяхъ и его носить цѣлый рядъ озеръ; мнѣ, на- примѣръ, пришлось видѣть на нѣкоторыхъ картахъ той мѣ- стности озера такого же названія, но не тождественныя съ видѣннымъ мною озеромъ; одно изъ нихъ лежитъ въ Ка- чинской соляной степи (карта Гревингга и Шварца), другое — въ степи близъ Минусинска (карта жел. дор. изд. Ильина). Что касается названія „Кель“, какъ произносятся это слово мѣстные жители (русскіе), то мнѣ кажется удоб- нѣе писать его по общепринятой орѳографіи „Куль“, хотя ни та, ни другая транскрипція не вполне точно соотвѣт- ствуетъ звуку слова „Куль“. Слово это, какъ оно произно- сится татарами, не можетъ быть даже написано по-русски, за неимѣніемъ соотвѣствующихъ буквъ. Татары произно- сятъ это слово какъ нѣчто среднее между нѣмецкимъ „Küll“ и „Köll“; буквы, передающей одновременно звуки „й“ и „ё“, въ русской азбукѣ не имѣется.

Вода для выварки поваренной соли добывается зимою изъ пяти колодцевъ, а лѣтомъ только изъ двухъ, которые доставляютъ достаточно матеріала для выварки; другіе ко- лодцы, хотя они также содержатъ разсолъ подлежащей крѣ- пости, за лѣтнее время не разрабатываются за неимѣніемъ въ нихъ надобности. Разсолъ выкачивается изъ колодцевъ посредствомъ деревянныхъ насосовъ, приводимыхъ въ дѣй- ствіе коннымъ приводомъ, течетъ по желобамъ въ деревян- ные лари, изъ которыхъ затѣмъ поступаетъ въ желѣзный выпаривательный чренъ, гдѣ сгущается до 28° Боме.

Изъ послѣдняго его переливаютъ въ осадочный чренъ, гдѣ при охлажденіи выкристаллизовывается соль, которую вы- гребаютъ лопатами въ деревянные ящики, стоящіе на рель- сахъ по серединѣ чрена; здѣсь маточный разсолъ, содержа- щій примѣси, стекаетъ и полусухая соль поступаетъ въ су- шильню для окончательной просушки. Заводъ существуетъ съ 1894 года и вывариваетъ въ годъ около 25 тыс. пуд., а

теперь, вѣроятно, гораздо больше, такъ какъ во время моего посѣщенія завода собирались поставить новый чренъ для варки соли, который тогда былъ почти оконченъ и вѣроятно давно работаетъ. Принадлежитъ заводъ К^о Корнакова и Лыткиныхъ.

Вода взята для изслѣдованія 10-го іюня въ 9^{1/2} часовъ вечера изъ колодца на глубинѣ около 6 арш.; вся глубина колодца 12 арш.

Предварительное изслѣдованіе дало слѣдующіе результаты.

Температура воды — 3° R.

„ воздуха — 18° R.

Удѣльный вѣсъ на вѣсахъ Мора-Вестфала при 19° C. — 1,085.

Соленость, по ареометру Бомэ, при той же температурѣ—11,5°.

Цвѣтъ — вода почти прозрачная съ бѣловатымъ оттѣнкомъ.

Вкусъ — сильно соленый.

Запахъ — не замѣчено никакого.

Реакція — щелочная; красная лакмусовая бумага окрашивалась въ синій цвѣтъ, сохранившійся и по высушиваніи ея, а желтая куркумовая бумажка слабо бурѣла.

Свободная углекислота — присутствовала, о чемъ свидѣтельствовали пузырьки, которые выдѣлялись при стояніи разсола на воздухѣ въ открытомъ стаканѣ.

Сѣроводорода — не было открыто ни запахомъ, ни реактивами.

Амміакъ — реактивъ Несслера производилъ едва замѣтное пожелтѣніе разсола.

Закись желѣза — реакціи на послѣднюю дали положительные результаты. Получилось какъ сине-фіолетовое окрашиваніе смѣси съ растворомъ галлусовой кислоты, такъ и красно-фіолетовый цвѣтъ жидкости послѣ прибавки танина.

Азотистая кислота — также присутствовала въ видѣ слѣдовъ; это доказано было прибавленіемъ слабой сѣрной кислоты и раствора іодистаго калия съ крахмальнымъ клейстеромъ, при чемъ получилась синяя краска.

Въ виду того, что въ разсолѣ найдена была закись же-

лѣза, вода не фильтровалась на мѣстѣ, чтобы можно было впоследствии опредѣлить желѣзо въ видѣ окиси, какъ это упомянуто выше при описаніи Алтайскаго озера.

Тамъ же на заводѣ мнѣ любезно показали два анализа, одинъ анализъ — поваренной соли, другой — разсола.

Анализъ соли произведенъ въ Томской золотосплавочной лабораторіи въ январѣ м. 1898 г., при чемъ получены слѣдующіе результаты.

Въ 100 вѣсов. частяхъ соли содержится:

хлористаго натрія NaCl	83,38
„ калия KCl	1,64
сѣрноокислаго калия K_2SO_4	7,97
„ кальція CaSO_4	0,44
„ магнія MgSO_4	4,88
кристаллизационной воды	1,53
нерастворимаго остатка	0,36
	<hr/>
	100,20

Разсолъ доставленъ былъ для анализа въ Томскую золотосплавочную лабораторію хозяиномъ завода г. Лыткинымъ 25-го апрѣля 1898 г., результаты анализа по свидѣтельству лабораторіи отъ 23-го мая того же года слѣдующіе.

Въ 100 вѣсов. частяхъ сухого остатка содержится:

хлора Cl	48,58
натрія Na	31,33
окиси кальція CaO	0,69
кальція Ca	0,13
окиси магнія MgO	4,13
глинозема Al_2O_3	0,87
сѣрнаго ангидрида SO_3	9,25
органич. нелетуч. вещ., растворим.	
въ водѣ	2,64
нерастворимаго въ водѣ остатка . .	0,26
влажности	2,12
	<hr/>
	100,00

Составъ твердаго остатка по этимъ даннымъ слѣдующій :

хлористаго натрія NaCl	79,68
" кальція CaCl_2	0,36
сѣрноокислаго магнія MgSO_4	12,38
" кальція CaSO_4	1,69
глинозема Al_2O_3	0,87
органич. нелетуч. вещ., растворим. въ	
водѣ	2,64
нерастворимаго въ водѣ остатка . .	0,26
влажности	2,12

Хотя сопоставленія анализовъ и выводы изъ нихъ составляютъ особый отдѣлъ этой книжки, тѣмъ не менѣе я здѣсь хочу въ анализѣ поваренной соли обратить вниманіе читателя на поразительно высокія цифры для калиевыхъ солей (около $9\frac{1}{2}\%$), при полномъ отсутствіи таковыхъ въ самомъ разсолѣ, изъ котораго соль выварена; очевидно, что здѣсь ошибка.

Утромъ 11-го іюня мы отправились къ Бейскому озеру, лежащему въ 15-ти верстахъ къ западу отъ Кизиль-Куль. Видъ мѣстности былъ тотъ же — степь, покрытая мѣстами синимъ ковромъ изъ цвѣтушихъ ирисовъ. Когда мы перешли черезъ рѣчку Бею, притокъ Абакана, показалось

Бейское озеро.

Озеро это имѣетъ овальную форму и простирается отъ О на Е. Длина его больше 450 саж., а ширина 270 саж., при глубинѣ въ $2\frac{3}{4}$ арш. на самомъ глубокомъ мѣстѣ; на Е сторонѣ въ него впадаетъ прѣсный мелкій ключъ. Вода озера имѣетъ въ общей массѣ буровато-желтый цвѣтъ и переполнена мелкими рачкообразными (Crustacea). По берегамъ его находилась совершенно бѣлая, вывѣтрившаяся соль, выброшенная осенью волнами, вслѣдствіе тѣхъ же причинъ, которыя изложены выше, когда говорилось объ Алтайскомъ озерѣ; съ послѣднимъ оно имѣетъ много сходства. Но соль, лежащая на томъ берегу, гдѣ находится устроенный при озерѣ заводъ, нако-

пилась тамъ благодаря тому, что туда выпускались изъ варницы маточные разсолы, обратившіеся на воздухъ въ соль, и составъ соли на этомъ берегу не тождественъ съ солью противоположнаго берега. Въ серединѣ озера, на днѣ его, имѣются также слои бузуна, а около береговъ на днѣ лежитъ черный на видъ илъ. Лѣтомъ верхній слой бузуна почти нацѣло растворяется и поэтому намъ не удалось достать его для изслѣдованія; соль, образовавшаяся изъ маточнаго разсола, нами также не взята съ собой, отчасти потому, что она большого значенія имѣть не можетъ, такъ какъ ея имѣется слишкомъ немного, а главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что тѣ соли маточнаго разсола, которыя представляли бы главный интересъ, — соли брома, можетъ быть, и іода, — какъ весьма легко растворимыя, давнымъ давно выщелочены дождевой водой. Такимъ образомъ для изслѣдованія взята съ собою вода и соль съ берега.

а) Вода

(на разстояніи около 20 саж. отъ берега, близъ варницы).

Температура воды — 20° R.

Температура воздуха — 26° R.

Удѣлн. вѣсъ на вѣсахъ Моръ-Вестфаля — 1,087 при 25° C.

Соленость, по ареометру Боме — $11,9^0$ при той же температурѣ.

Цвѣтъ — вода совершенно прозрачная, съ едва желтоватымъ оттѣнкомъ.

Вкусъ — сильно горько-соленый.

Запахъ — не было никакого.

Реакція — щелочная, красная лакмусов. бумажка ясно посинѣла.

Свободная CO_2 — нельзя было замѣтить; пузырьковъ при стояніи не выдѣлялось.

Амміакъ — отъ реактива Несслера получилось незначительное пожелтѣніе смѣси.

Сѣководородъ — не былъ открытъ ни запахомъ, ни реактивами.

Закись желѣза — растворъ танина вызвалъ красно-фіолетовый цвѣтъ разсола, а растворъ галлусовой кислоты далъ сине-

фіолетовое окрашиваніе, — оба черезъ нѣкоторое время послѣ ихъ прибавленія.

Азотистая кислота — реакціи на послѣднюю дали отрицательные результаты.

b) Соль съ берега.

Послѣдняя взята съ противоположнаго заводу берега и представляла собой снѣжнобѣлую массу сухой вывѣтрившейся соли съ крупными кристаллами въ срединѣ.

При озерѣ расположенъ, какъ уже было сказано, солеваренный заводъ, арендуемый наслѣдникомъ Бардашева. За зиму 1894—95 г. послѣдній выработалъ бо тыс. пуд., но за зиму 1898—99 г. только 11,600 пуд. Бываютъ даже годы, когда заводъ совсѣмъ не работаетъ вслѣдствіе недостаточной крѣпости разсола, которая чрезвычайно непостоянна и колеблется между 4-мя и 20-ю градусами по Боме. Лѣтомъ заводъ никогда не работаетъ, такъ какъ горькія соли въ то время преобладаютъ и очищать отъ нихъ разсолъ такъ, чтобы соль совершенно теряла горькій вкусъ, является невозможнымъ. Зимой, совершенно такъ же, какъ это имѣетъ мѣсто на Алтайскомъ озерѣ, очистку принимаетъ на себя сама природа: во время морозовъ выдѣляется большая часть глауберовой соли, которая всего болѣе и затрудняетъ добычаніе поваренной соли.

Варницъ при заводѣ имѣется двѣ, обѣ довольно ветхія. Вода накачивается въ нихъ прямо изъ озера ведрами, прикрѣпленными къ колесу, которое приводится въ движеніе двумя лошадьми; вода отводится въ желѣзный чрентъ, находящійся въ варницѣ и служащій одновременно для вывариванія и осажденія.

На мой вопросъ, не имѣется ли какихъ-либо анализовъ разсола этого озера, мнѣ были показаны слѣдующіе анализы, произведенные въ Томской золотосплавочной лабораторіи.

1) Анализъ поваренной соли, вываренной на Александровской и Срѣтенской варницахъ въ январѣ м. 1895 г.

Въ 100 вѣсов. частяхъ обезвоженной соли содержится:

хлористаго натрія NaCl	98,37
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	0,30
хлористаго магнія MgCl_2	0,43
нерастворимаго въ водѣ остатка	0,81
	<hr/> 99,91

2) Анализъ разсола, взятаго изъ озера 3 іюля 1895 г. Удѣльный вѣсъ разсола при 12°R . — 1,15 Боме. Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150°C ., въ литрѣ разсола равняется 230,84 грм.

Составъ твердаго остатка:

хлористаго натрія NaCl	200,51
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	4,94
„ магнія MgSO_4	2,75
хлористаго магнія MgCl_2	4,54
глинозема Al_2O_3	0,74
органическ. нелетучихъ веществъ	17,84
	<hr/> 230,84

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ содержится:

хлористаго натрія NaCl	86,86
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	2,14
„ магнія MgSO_4	0,98
хлористаго магнія MgCl_2	1,96
глинозема Al_2O_3	0,32
органическ. нелетучихъ веществъ	7,98
	<hr/> 99,98

Кромѣ того мнѣ были показаны еще два анализа разсола Бейскаго озера, произведенные въ той же лабораторіи одинъ — анализъ разсола, накаченнаго въ запасной ларь въ декабрѣ м. 1894 г., другой — анализъ разсола, взятаго изъ озера въ іюлѣ м. 1894 г. Впослѣдствіи оба анализа появились въ печати¹⁾ и поэтому помѣщены въ отдѣлѣ о литературѣ разбираемаго вопроса.

1) См. стран. 27 и 28.

Въ 6 часовъ вечера того же дня мы оставили Бейское озеро и отправились въ село Аскызъ. Дорога вела черезъ ту же степь, покрытую скудною растительностью; направо и налѣво тянулись невысокіе горные хребты, покрытые лишь пожелтѣвшей, тощей травой. Солнце палило немилосердно, термометръ доходилъ до 40° R. на солнцѣ. Выѣзжая изъ дома, я имѣлъ неосторожность не взять съ собою зонтика, о чемъ мнѣ пришлось не разъ сожалѣть въ дорогѣ, такъ какъ кожа у меня на лицѣ и даже рукахъ, отъ долгаго дѣйствія солнечныхъ лучей безъ малѣйшаго вѣтра, сдѣлалась сперва темно красной и потомъ сошла; послѣднее повторялось впрочемъ нѣсколько разъ за это время. Между тѣмъ, какъ у насъ было невыносимо жарко, вдали къ сѣверу, за горными хребтами виднѣлись темныя тучи, иногда перекрещиваемыя зигзагами молніи, и темныя полосы, исходящія изъ тучъ, указывали на сильный дождь, который однако къ намъ не дошелъ.

Черезъ нѣсколько часовъ ѣзды мы приблизились къ берегамъ Абакана. Здѣсь ландшафтъ совершенно измѣнился. На смѣну твердой, каменистой почвы, накаленной лучами солнца и покрытой большею частью пожелтѣвшей, низкорослой и сухой травой, появилась высокая, сочная трава и пышно разросшіеся деревья и кустарники, которыми покрыты берега Абакана. Почва береговъ мягкая, влажная и плодородная, покрытая пестрымъ ковромъ цвѣтовъ, посреди котораго синѣютъ волны быстрого Абакана. Ложе его выстлано камнями разныхъ величинъ и названій, но всѣ они округлены постояннымъ треніемъ другъ о друга, вызваннымъ чрезвычайно быстрымъ теченіемъ этой горной рѣки, вода которой прозрачна и чиста, какъ кристаллъ.

Переправа черезъ Абаканъ не представляла никакихъ затрудненій и не требовала много времени, такъ какъ черезъ рѣку ходить благоустроенный паромъ съ достаточнымъ количествомъ рабочихъ. По ту сторону рѣки мы продолжали нашъ путь и скоро прибыли въ село Аскызъ, въ которомъ

остановились на ночлегъ. Село это, состоявшее въ 1835 г. только изъ маленькой деревянной церкви, дома священника и кабака ¹⁾, имѣтъ теперь довольно значительные размѣры: на мѣстѣ маленькой деревянной церкви выросъ большой каменный храмъ, а вмѣсто одного кабака, вѣроятно, нѣсколько. За околицей находятся вездѣ отгороженные мѣста для скота, представляющаго собой главное богатство тамошнихъ жителей, такъ какъ хлѣбопашествомъ занимаются лишь очень немногіе. Село заселено почти исключительно татарами и имѣтъ свою инородческую управу. Съ главнымъ заправиломъ этой управы, т. е. съ ея писаремъ, я имѣлъ честь познакомиться, ибо въ его завѣдываніи находится дворянская квартира, имѣющаяся въ каждомъ селѣ и служащая для проѣзжающихъ чиновниковъ, въ которой нашелъ пріютъ и я. Писарь былъ мужчина внушительнаго роста, который вполне сознавалъ свое значеніе, какъ представителя „власти“. Войдя въ комнату, гдѣ я сидѣлъ и пилъ чай, онъ, ни чуть не стѣсняясь, поздоровался, подалъ руку, досталъ себѣ стаканъ, сѣлъ возлѣ меня и налилъ себѣ чаю. Мнѣ, впрочемъ, было весьма кстати поговорить съ человѣкомъ, до тонкости знающимъ округу, и получить отъ него нѣкоторыя указанія относительно дальнѣйшаго пути, объ образѣ жизни мѣстныхъ жителей и т. п.

Послѣ плохо проведенной ночи въ душной, жаркой комнатѣ, измученный комарами и блохами, я утромъ на другой день, т. е. 12 іюня, отправился со своими двумя ямщиками въ дальнѣйшій путь. Ближайшей нашей цѣлью была татарская юрта, лежащая въ 25 верстахъ отъ Аскыза, при устьѣ рѣчки Камышты, притока Абакана, гдѣ мы должны были переѣздить лошадей. Переѣхавъ черезъ Абаканъ, мы уже вчера вечеромъ вступили въ Сагайскую степь, которая, впрочемъ, ничѣмъ не отличается отъ пройденной нами Абаканской; все то же слегка волнистое плоскогоріе съ ясно выраженнымъ

1) Степановъ. Енисейская губернія. Стр. 136.

степнымъ характеромъ. То ближе, то дальше виднѣются горные хребты, поднимающіеся иногда до значительной высоты, дорогу пересѣкаетъ то прѣсный ключъ, то рѣчка, извинаяся въ видѣ синей ленты съ широкой, зеленой каймою сочныхъ травъ и кустовъ по берегамъ, то встрѣчаются пасущіяся на болѣе низкихъ и влажныхъ мѣстахъ стада скота инородцевъ, то видны озера или солончаки и изрѣдка отдѣльные юрты или улусы татаръ. Шелъ мелкій дождикъ и термометръ показывалъ лишь 15° R. Такъ рѣзки здѣсь колебанія температуры, что указываетъ на вполне континентальный климатъ. Вчера 40° R. (на солнцѣ), а сегодня 15° R. Хотя послѣ такихъ жаровъ пониженіе температуры было весьма пріятно; но я прозябъ, хотя былъ въ ватномъ пальто, и очень былъ радъ, когда солнце опять выглянуло изъ-за тучъ. Начиная съ Бейскаго озера, по всей степи встрѣчались курганы, обставленные различной формы камнями, на которыхъ нерѣдко имѣются надписи и фигуры. Извѣстно, что курганами называются могилы давно угаснувшей народности. Однако не всѣ курганы служили могилами, нѣкоторые употреблялись татарами, какъ маяки, означающіе путь воинственныхъ ордъ.

Степановъ, бывшій Енисейскій губернаторъ, говорить въ цитированномъ сочиненіи на стр. 124: „Курганы съ большимъ количествомъ остововъ означаютъ, безъ сомнѣнія, могилы воиновъ, но тѣ, въ которыхъ не болѣе одного, которые обставлены каменными плитами и находясь въ большомъ количествѣ и близкомъ другъ отъ друга разстояніи, составляютъ, конечно, мирныя кладбища кочевыхъ народовъ древности. Могилы, находящіяся въ Минусинскомъ округѣ, принадлежатъ къ сему послѣднему разряду“. Далѣе на той же страницѣ Степановъ говоритъ о происхожденіи кургановъ. „Между туземцами сіи могилы слывутъ Чудскими. Нѣкоторые писатели-путешественники увлеклись также мыслию, что могилы Минусинскаго края и вещи, въ нихъ находимыя, должны принадлежать народамъ, которые носятъ на себѣ

имя Чуди; другіе раздѣляли могилы на Чудскія и Киргизскія“.

Какъ видно, Степановъ самъ не согласенъ съ этимъ мнѣніемъ. Онъ предлагаетъ сравнивать предметы изъ Минусинскихъ кургановъ съ предметами, находимыми въ старыхъ могилахъ Чуди на Уралѣ и за Ураломъ по направленію къ Балтійскому морю. „Если отвѣты будутъ подтвердительны, говоритъ онъ, то могло бы оставаться вѣроятіе, что могилы Чуди смѣшаны съ Монгольскими, но и тогда мертвые свидѣтели — житель каждой могилы, скулатая голова cadaго, опровергла бы всякое вѣроятіе“.

Относительно вещей, найденныхъ въ этихъ могилахъ Минусинскаго округа, мы тамъ же, на стр. 131 читаемъ: „Было время, что въ могилахъ Минусинскаго края находили множество серебрянныхъ и золотыхъ вещей. Тогда собрались цѣлыя артели, и подъ названіемъ могильщиковъ, ходили нарушать спокойствіе мертвыхъ. Теперь очень рѣдко можно отыскать могилу неприкосновенную. Но гдѣ же тѣ вещи, которыя достались въ добычу могильщикамъ? Большая часть изъ нихъ растоплена въ слитки; другая разбредлась по рукамъ“.

Слишкомъ мало компетентный въ этомъ дѣлѣ, я въ предыдущемъ привелъ слова стараго автора, бывшаго Енисейскаго губернатора, собравшаго всѣ данныя касательно этого предмета въ своей книжкѣ „Енисейская губернія“. Но какъ до него, такъ и послѣ много было писано о Минусинскихъ курганахъ; каждый авторъ высказывалъ свое мнѣніе и каждый старался его подтвердить предположеніями и фактами. Все, что было написано, привести невозможно и не входитъ въ мою задачу, тѣмъ болѣе, что, повидимому, вопросъ этотъ рѣшенъ, и въ энциклопедическомъ словарѣ мы читаемъ: „Несомнѣнно, что всѣ, сохранившіеся въ краѣ (Минусинскомъ) памятники, надписи, курганы и городища принадлежатъ обитавшимъ здѣсь со временъ христіанской эры, если не раньше, предкамъ киргизъ, извѣстныхъ по ки-

тайскимъ лѣтописямъ V в. по Р. Хр. подъ именемъ хакановъ и кили-кидзи“.

Но если спросить татарина тѣхъ степей, кто покоится въ этихъ могилахъ, онъ неизмѣнно отвѣчаетъ — Чудь.

Перемѣнивъ у татарской юрты лошадей, мы отправились дальше къ устью Уйбата, также притока Абакана. Дорога вела въ гору, но и здѣсь, куда не взглянешь, голая степь; не видно не одинаго кустика, не говоря ужъ о деревьяхъ. На десятой верстѣ отъ послѣдней юрты, а отъ села Асказы на 35-ой верстѣ, по правой сторонѣ дороги встрѣтилось озеро подъ названіемъ Доможаково.

Озеро Доможаково.

Названіе это, какъ и названіе всѣхъ другихъ озеръ, мнѣ сообщено на мѣстѣ инородцами ближайшей окрестности, поэтому я полагаю, что они наиболѣе правильныя; но на существующихъ картахъ значатся нерѣдко другія названія, при чемъ положеніе нѣкоторыхъ озеръ на картахъ приблизительно совпадаетъ съ озерами, мною посѣщенными и описанными, но я затрудняюсь признать ихъ тождественными. Весьма возможно, что озера, помѣщенные на картахъ, имѣются вблизи посѣщенныхъ мною озеръ, но рѣшительнаго я ничего сказать не могу за неимѣніемъ основательныхъ данныхъ и специальной карты этой системы озеръ, которая, къ сожалѣнію, еще не существуетъ. Итакъ, назову я это озеро мѣстнымъ именемъ Доможаково.

Длинникъ его расположенъ отъ NNE къ SSO, длиною оно приблизительно въ $\frac{1}{2}$ версты, а шириною въ $\frac{1}{4}$ версты, при глубинѣ въ $\frac{1}{4}$ аршина. Какъ видно на мѣстѣ, озеро недавно значительно отступило отъ своихъ прежнихъ береговъ, такъ какъ берегъ озера на большомъ растояніи былъ сырой и топкій. Но стоило сдѣлать нѣсколько шаговъ въ воду, какъ почва подъ ногами сразу становится твердой, такъ что по ней можно было даже ходить, благодаря слою

бузуна, находящемуся на днѣ озера и достигающему мощности 1 аршина. Подъ бузуномъ находится черный илъ, совершенно похожій на илъ озеръ Алтайскаго и Бейскаго. Рыбы въ озерѣ, конечно, нѣтъ, также почти не имѣется тѣхъ рачкообразныхъ, которыми кишать другія вышеупомянутыя озера.

Вокругъ озера та же голая степь; ни одного домика, ни одной юрты не видно на всемъ пространствѣ, сколько можетъ окинуть глазъ. Иногда лишь тамъ и сямъ среди степи показываются пастухи-татары со своими табунами, да по временамъ мертвая тишина прерывается дикими утками и турпанами, съ рѣзкимъ крикомъ поднимающимися съ озера.

На SE сторонѣ озера находится довольно высокая гора, подножье которой, — представляющее одновременно берегъ озера, — состоитъ изъ красной глины, между тѣмъ какъ на противоположной сторонѣ берегъ выстланъ сѣрой глиною съ примѣсью земли.

Взяты были для изслѣдованія вода и бузунъ со дна.

а) Вода.

Температура воды — 15° R.

„ воздуха — 15° R.

Удѣльн. вѣсъ на вѣсахъ Мора-Вестфала — 1,1340.

Цвѣтъ — едва желтоватый.

Вкусъ — очень горькій.

Запахъ — не замѣчено никакого.

Реакція — средняя.

Свободная CO_2 — не было замѣчено.

Амміакъ — отъ реактива Несслера получилось едва замѣтное пожелтѣніе смѣси.

Сѣководора — открыть не удалось, ни запахомъ, ни реактивами.

Заиси желѣза	}	— реактивы на послѣднія дали отрицательные результаты.
Азотистая кислота		

б) Бузунъ со дна.

Послѣдній представлялъ собой крупно-кристаллическія массы толщиною до одного аршина, горькаго вкуса. Грязи въ ней было

немного. На воздухѣ кристаллы скоро обсыхали и вывѣтривались.

Какъ видно изъ предыдущаго, озеро очень не большое и не глубокое; бываютъ періоды, когда оно совершенно высыхаетъ, слои бузуна выходятъ на поверхность земли и тогда только эти бѣлые пласты свидѣтельствуютъ о бывшемъ здѣсь озерѣ.

Къ вечеру мы пріѣхали въ улусъ инородца Ивана Ефимовича Тутачикова, находящійся при устьѣ Уйбата, въ 35 верстахъ отъ устья Камышты, послѣдней нашей станціи; въ этомъ улусѣ мы и остались ночевать. Не желая дѣлать ночлегъ въ юртѣ съ цѣлой татарской семьей, я предпочелъ ночевать подъ открытымъ небомъ, хотя температура воздуха понизилась къ вечеру до 11° R., а ночью даже до 6° R., что особенно было чувствительно послѣ жестокаго зноя предыдущихъ дней.

На другое утро, 13-го іюня, мы были рано на ногахъ и отправились въ дальнѣйшій путь къ улусу татарина Николая Николаевича Тутачикова, находящемуся по ту сторону р. Уйбата, вверхъ по теченію. Переправившись черезъ Уйбатъ, мы вступили въ Качинскую соляную степь. Дорога наша пролегла все время неподалеко отъ Уйбата и шла противъ его теченія. Отъѣхавши около 12 верстъ отъ послѣдней нашей остановки, недалеко отъ горы Копчаль и не болѣе трехъ верстъ отъ Уйбата, встрѣтили мы по обѣимъ сторонамъ дороги (так. наз. Копчальской) два высохшихъ озера. Большее изъ нихъ, по правой сторонѣ дороги, имѣетъ въ длину около версты и въ ширину около полверсты, а другое по лѣвой сторонѣ, значительно меньше перваго. Но вся поверхность перешейка, лежащаго между ними, покрыта солью, откуда видно, что когда то оба озера были слиты въ одно, и все это пространство представляло собой горько-соленое озеро. Подъ бѣлымъ налетомъ выкристаллизовавшейся соли (солонцы) находится красная глина съ включенными въ нее кристаллами. Другое высохшее озеро — Артыкъ-куль — лежитъ въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ отъ улуса Н. Н. Тутачикова;

оно въ настоящее время также незначительнаго размѣра, но вся обширная котловина, часть которой занимает Артыкъ-куль, солонповатаго характера и вся она, вѣроятно, представляла раньше съ озеромъ одно цѣлое. Подъ солонцами находится частью красная, частью желтая глина; какъ въ глинь, такъ и на поверхности ея, между бѣлымъ налетомъ вывѣтрившейся соли, встрѣчается волокнистый гипсъ, небольшими кусочками, но въ большомъ количествѣ. Замѣчательно, что эти высохшія озера, не содержащія ни капли воды, тѣмъ не менѣе охотно посѣщаются чайками. Есть ли это признакъ большой преданности старому другу или нуждаются онѣ то же въ слабительной соли? Также замѣчаются часто на солончакахъ коровы и лошади, гдѣ онѣ лижутъ соль, состоящую однако здѣсь почти исключительно изъ сѣрно-кислаго натрія.

Въ полдень мы прибыли въ улусъ Н. Н. Тутачикова, отстоящій въ 25 верстахъ отъ улуса И. Е. Тутачикова и лежащій вблизи рѣки Уйбата на возвышенномъ мѣстѣ. Зеленые луга, раскинувшіеся по берегамъ мелкой рѣчки Уйбата, свидѣтельствуютъ о благотворномъ дѣйствіи ея воды во время разлива, что становится особенно ясно, если сравнить берега рѣчки съ окружающей, болѣе возвышенной степью, не заливаемой весенней водой. Здѣсь луга, покрытые пышной свѣжей порослью, тамъ — голая, гористая степь, лишенная почти всякой растительности за исключеніемъ мелкой, засохшей травы.

Отсюда мы отправились къ улусу инородца Кобылькова. Слѣдуя до сихъ поръ по теченію р. Уйбата, теперь мы взяли дорогу прямо на сѣверъ. Открывшаяся передъ нами степь представляла все ту же картину, которую мы уже неоднократно описывали. Чаше попадался только бѣлый налетъ на поверхности земли, и иногда видны были высохшія озера, покрытыя слоемъ совершенно бѣлой вывѣтрившейся соли; покровъ этотъ, особенно на солнцѣ, представляетъ не мало сходства съ снѣжнымъ покровомъ. Говоря о снѣжномъ по-

кровѣ, я не могу не вспомнить поэтического описанія этихъ степей въ вышеупомянутомъ сочиненіи г. Степанова „Енисейская губернія“. На стр. 135 читаемъ слѣдующее: „Солнце палитъ жестокимъ образомъ; воздухъ рябѣетъ въ необозримомъ пространствѣ; ни деревца, ни кустарника; изрѣдка цвѣты ирисъ; мало травы; вся поверхность земли растрескалась; все блѣдно и желто. Но вотъ, у подножія одного возвышенія бѣлѣютъ снѣга пушистые. Какъ пріятенъ этотъ покровъ земли тогда, какъ термометръ показываетъ (хотя на солнцѣ) 40° тепла! Я приближаюсь, я хочу, какъ бѣлый медвѣдь, зарыться въ сугробъ отрядный; но моя нога скользитъ по кристалламъ. Это солончаки, это соль, разсыпанная по всей почвѣ сихъ богатыхъ пастбищъ; она скопилась здѣсь въ большомъ количествѣ, горитъ лучами солнца, заиндѣвла на поверхности земли и по растеніямъ ее покрывающимъ“. Я, какъ обыкновенный смертный, не поэтъ, принялъ этотъ покровъ и издали за то самое, чѣмъ онъ былъ въ дѣйствительности.

По дорогѣ, въ 8 верстахъ отъ покинутого нами улуса Н. Н. Тутачикова, имѣются два высохшихъ озера, овалъ которыхъ расположенъ отъ NNE къ SSO. Оба эти озера составляли прежде, а въ полуую воду составляютъ и теперь одно цѣлое, о чемъ говоритъ невысокій и не широкій перешеекъ между ними, покрытый тѣмъ же бѣлымъ налетомъ. Озеро это называется Джемакъ-куль.

Джемакъ-куль.

Джемакъ-куль находится въ неглубокой котловинѣ. Длина того и другого озера приблизительно въ 2 версты, при ширинѣ въ $\frac{1}{2}$ версты. На поверхности ихъ находится слой вывѣтрившагося бузуна, представляющаго пласты въ $\frac{1}{2}$ —1 дюймъ толщины, за нимъ

слѣдуетъ сѣрая глина, а подѣ глиною лежитъ слой невывѣтрившагося бузуна, мощности въ $\frac{1}{2}$ аршина; отъ обоихъ слоевъ бузуна взять образчикъ для изслѣдованія. Весьма вѣроятно, что подѣ этими слоями находятся еще другіе слои бузуна, но за неимѣніемъ необходимыхъ инструментовъ, изслѣдованіе въ этомъ направленіи не могло быть выполнено.

Къ вечеру мы пріѣхали къ улусу татарина Кобылькова. Въ предыдущемъ я уже нѣсколько разъ говорилъ о юртахъ и улусахъ инородцевъ-татаръ, обывателей этихъ степей, не останавливаясь однако на описаніи ихъ образа жизни, домашняго быта и т. п. Теперь я намѣренъ пополнить этотъ пробѣлъ, хотя въ самыхъ краткихъ чертахъ, и изложить, главнымъ образомъ, свои собственныя путевыя наблюденія, дополняя ихъ однако, гдѣ необходимо, литературными данными.

Инородцы Минусинскихъ степей, извѣстные у русскихъ подѣ общимъ именемъ „татаръ“, принадлежатъ къ тюркскому племени, дѣлятся на нѣсколько родовъ, объединенныхъ въ настоящее время въ два общества, управляемые родовыми начальниками, подѣ наблюденіемъ Минусинскаго окружнаго начальника¹⁾. Главное ихъ занятіе — скотоводство; лишь немногіе занимаются хлебопашествомъ, и то хлѣба сѣютъ немного, только для собственнаго хозяйства. Живутъ они большею частью въ улусахъ, расположенныхъ въ 15-ти и больше верстахъ другъ отъ друга и состоящихъ всего изъ нѣсколькихъ юртъ; рѣже нѣсколько улусовъ соединяются вмѣстѣ, образуя небольшую деревню. Юрты повсюду деревянные, — за исключеніемъ изрѣдка попадающихся въ степи временныхъ пастушескихъ юртъ, которыя сдѣланы изъ кожи, — и представляютъ собой 6-ти, 8-ми или 10-ти угольникъ, безъ оконъ, съ одной дверью. Крыша крыта или тесомъ или корою, съ отверстіемъ въ серединѣ для свѣта и для выхода дыма. При входѣ въ юрту представляется слѣдующая

1) Энциклопедическ. словарь Брокгауза и Ефрона.

картина: всѣ стѣны, за исключеніемъ той, гдѣ продѣлана дверь, и противоположной ей, гдѣ стоитъ постель, съ верху до низу покрыты полками. По правой сторонѣ юрты полки, особенно верхнія, расположены на очень близкомъ растояніи другъ отъ друга и служатъ для храненія посуды. По числу и цѣнности этой посуды судятъ о богатствѣ хозяина и для того, чтобы она занимала какъ можно больше мѣста, стаканы, тарелки, блюда для чая и т. п. разставлены всѣ по одиночкѣ. Тщеславіе туземцевъ выражается въ приобрѣтеніи и храненіи на показъ совершенно ненужныхъ вещей; не говоря уже о томъ, что имъ и тарелки — вещи ненужныя и употребляются онѣ развѣ только по большимъ праздникамъ, я у одного богатаго татарина насчиталъ не менѣе 13-ти штукъ однихъ только чайниковъ. Немного ниже, также на полкахъ на той же сторонѣ находится множество тазовъ, — мѣдныхъ, фаянсовыхъ, эмалированныхъ и деревянныхъ, — разныхъ величинъ и фасоновъ, а самыя нижнія полки занимаютъ деревянные кадки и ушаты, изъ которыхъ одни содержатъ закисшее молоко, называемое айраномъ, и служащее для выкуриванія араки (объ этомъ рѣчь ниже), другіе ушаты наполнены остатками отъ перегонки айрана, употребляемыми татарами вмѣсто кваса.

На другой сторонѣ юрты, т. е. слѣва отъ входа, промежутки между полками больше; на полкахъ здѣсь разставлены ящики всевозможныхъ размѣровъ, обитые листовымъ желѣзомъ и покрытые разноцвѣтнымъ лакомъ, имѣющіе большею частью четырехъ-, шести- или восьми-гранную форму. Эти ящики расположены такъ же, какъ и посуда, т. е. тѣ, что меньше, стоятъ на верхнихъ полкахъ, крупнѣе — на нижнихъ; въ нихъ хранится все имущество семьи.

Въ каждой юртѣ, близъ головнаго конца кровати, виситъ икона. Кровать въ юртѣ не то, что наша обыкновенная кровать; это — такая же полка, какъ всѣ остальные, съ тою лишь разницею, что надъ нею нѣтъ другихъ полокъ и что она покрыта одѣяломъ, на которомъ разложены подушки.

Мебели въ юртѣ очень немного; одинъ, два стула и одинъ столикъ, выкрашенные масляной краской, представляютъ большую частью весь инвентарь татарскаго хозяйства. Часто можно встрѣтить низенькій столикъ съ очень короткими ножками, служащій обѣденнымъ столомъ; всѣ татары сидятъ во время обѣда по-турецки на полу, и столъ съ высокими ножками былъ бы для нихъ крайне неудобенъ; послѣдній, какъ и стулья, имѣются только для гостей-русскихъ, посѣщающихъ изрѣдка эту глушь. На глиняномъ полу у богатыхъ лежатъ ковры, у бѣдныхъ — шкуры домашняго скота или же сосновая кора. Чтобы окончить описаніе внутренняго устройства юртъ, слѣдуетъ упомянуть еще объ одной неизмѣнной принадлежности всякой юрты; это четырехугольный очагъ съ приборомъ для выкурки араки, находящійся по срединѣ юрты. Приборъ этотъ представляетъ настоящій перегонный кубъ, хотя первобытнаго устройства. Нижняя часть его состоитъ изъ довольно плоской желѣзной чашки, въ которую вливается айранъ, а верхняя часть представляетъ собой деревянную крышку, снабженную двумя отводными трубками, ведущими къ желѣзному кувшину; послѣдній, для охлажденія, вставленъ въ корыто съ водою. Всѣ щели, какъ между отводными трубками и крышкою, такъ и между послѣднею и желѣзною чашкою, замазываютъ смѣсью глины съ конскимъ пометомъ. Вода въ корытѣ, помимо своего прямого назначенія, имѣетъ еще слѣдующія, довольно разнообразныя примѣненія: она служитъ для обмыванія вышеупомянутой замазки изъ конскаго помета и глины, для стирки бѣлья, для мытья кухонной посуды. Еще Палласъ ¹⁾, путешествовавшій въ концѣ 18-го столѣтія по Сибири, говоритъ о татарахъ, что они чрезвычайно грязны; такой же отзывъ находимъ мы почти у всѣхъ другихъ авторовъ, описывавшихъ ихъ быть.

1) Opus cit.

Полученный такимъ образомъ, т. е. перегонкою айрана (закисшаго молока) напитокъ, называемый „арака“, представляетъ почти прозрачную, съ бѣловатымъ оттѣнкомъ, жидкость съ запахомъ кислаго молока, которая содержитъ до 8% алкоголя. Татары очень падки до него и пьютъ его всѣ поголовно, старые и малые, мужчины и женщины. Что выкурка водки изъ молока давно уже извѣстна татарамъ Минусинскихъ степей, это мы видимъ, напр., изъ описанія путешествія по Сибири Палласа, а также изъ сочиненія Пестова, „Записки объ Енисейской губернии Восточной Сибири, изд. 1833 г.“, гдѣ мы на стр. 83 читаемъ слѣдующее: „Пристрастны они до горячаго вина; для удовлетворенія таковой страсти научились сами изъ молока гнать оное; но такое нетерпѣнiе имѣютъ въ семъ промыслѣ, что едва только добудутъ съ стаканъ или рюмку вина, ту жь минуту выпиваютъ, и потомъ опять продолжаютъ свою добывку вина, доколѣ своимъ лакомствомъ насытятся допьяна и тогда уже оставляютъ свое дѣло; проспавшись опять продолжаютъ и такимъ образомъ до того времени, пока молока станетъ. Но въ запасъ сего напитка никогда не могутъ выкурить нисколько; ибо когда занимаются симъ дѣломъ, то на всякую выходящую каплю съ восторгомъ смотрятъ и какъ бы уже оную глотаютъ; и во все время курки вина, до окончанія запаса молока бываютъ какъ сонные.“ Какъ видно изъ приведенныхъ словъ г. Пестова, авторъ говоритъ о сильной страсти этихъ инородцевъ къ спиртнымъ напиткамъ; страсть эта, хотя, конечно, она и до сихъ поръ существуетъ, какъ мнѣ кажется, значительно ослабѣла; мнѣ по крайней мѣрѣ, пришлось только одинъ разъ видѣть нѣсколько пьяныхъ татаръ и то въ воскресенье вечеромъ, между тѣмъ какъ выкурка араки производилась въ каждой изъ посѣщенныхъ мною юртъ, слѣдовательно возможность напиться была ежедневно.

Пища Минусинскихъ татаръ большею частью молочная, хотя и мясныя блюда не составляютъ рѣдкости; особенно охотно

употребляется въ пищу баранье мясо. Чай татары пьютъ не такъ, какъ мы, они варятъ его въ котлѣ съ водою и съ солью, затѣмъ разливаютъ въ чашки, куда каждый прибавляетъ ложечку смѣтаны. Вѣроятно, такой чай кажется имъ вкуснѣе, такъ какъ почти въ каждой юртѣ имѣется самоваръ для русскихъ гостей и слѣдовательно татары хорошо знакомы съ нашимъ способомъ приготовленія чая; тѣмъ не менѣе они отдають предпочтеніе своему чаю. Говоря о чаѣ, я долженъ еще прибавить, что во всей Енисейской губерніи, на сколько мнѣ извѣстно, какъ инородцами, такъ и русскими крестьянами употребляется исключительно кирпичный чай, продающійся плитками вѣсомъ до $2\frac{3}{4}$ фунта; стоимость такой плиты, называемой кирпичомъ, отъ 90 коп. до 1 рубля 10 коп. Табакъ также хорошо извѣстенъ татарамъ и курятъ они всѣ, какъ мужчины, такъ и женщины, съ большимъ наслажденіемъ. При входѣ въ юрту часто представляется слѣдующая картина: все общество — мужчины, женщины и дѣти усѣлись въ кружокъ вокругъ огня, поддерживаемаго цѣлый день; на полу — деревянная дощечка, а на ней лежитъ кусокъ березовой или осиновой коры и немного дальше простой, желѣзный ножъ съ деревянной ручкою. Лѣниво протянетъ старый татаринъ руку за дощечкой, вынетъ изъ кармана крѣпко свернутый листовой табакъ (растущій тутъ же на степи), разрѣжетъ его на дощечкѣ на куски и вмѣстѣ съ табакомъ крошитъ мелкихъ кусочковъ коры. Медленно извлекается изъ-за пазухи короткая толстая трубка, украшенная арабесками изъ листового желѣза, въ нее всыпается табакъ вмѣстѣ съ кусочками коры, а сверху кладется горячій уголь. Покуривъ немного, передаетъ онъ трубку своему сосѣду (или сосѣдкѣ) и тѣ въ свою очередь приступаютъ къ наслажденію.

Одежда инородцевъ Минусинскихъ степей въ настоящее время та же, что и у русскихъ крестьянъ, а дѣти бѣгаютъ лѣтомъ совсѣмъ голыми. Бывшіе еще въ срединѣ 18-го столѣтія язычниками, татары мало по малу всѣ приняли христіан-

ство и теперь уже всё считаются православными, хотя и нельзя отрицать, что нѣкоторая привязанность къ шаманству у нихъ осталась. О сущности ихъ прежней вѣры въ Энциклопедическомъ словарѣ мы читаемъ слѣдующее : „По представлѣніямъ Минусинскихъ татаръ на небѣ въ большой юртѣ живетъ Богъ, на землѣ летаютъ духи огня, воды, горъ и животныхъ, а подъ землею живетъ чортъ — Эрликъ-ханъ, принимающій у себя шамановъ и ихъ послѣдователей.“

Чтобы дать читателю хотя маленькое понятіе о сохранившихся еще остаткахъ шаманства, я приведу описаніе татарскаго праздника, происходившаго въ присутствіи шамана. Свѣдѣнія эти я получилъ отъ одного очевидца-русскаго, а украшенную лентами березу, вокругъ которой совершилось празднество, видѣлъ и самъ. Было это недалеко отъ улуса Кобылькова. На горѣ, вокругъ одиноко стоящей березы, собирается около 50 человѣкъ татаръ, исключительно мужчинъ; по срединѣ ставятъ большой котелъ съ водою, подъ которымъ разведенъ огонь. Привозятъ 10 головъ барановъ, каждому подгибаютъ переднюю ногу и завязываютъ ее березовымъ прутомъ такимъ образомъ, чтобы нога осталась въ согнутомъ положеніи; барановъ обводятъ сначала 3 раза вокругъ огня, затѣмъ рѣжутъ ихъ; первыми каплями крови окропляютъ огонь, мясо дѣлятъ на куски, которые кладутъ въ котелъ съ водою, а внутренности и всё остатки бросаютъ въ огонь. Шаманъ, въ большой широкополой шляпѣ, украшенной лентами, съ блюдомъ и чашечкой изъ березовой коры въ рукахъ, ходитъ вокругъ огня, брызгаетъ воду то вверхъ, то на присутствующихъ, то въ огонь, произнося при этомъ непонятныя слова, вѣроятно молитву; затѣмъ онъ даетъ присутствующимъ пить изъ этой чашки. Тѣмъ временемъ баранина сварилась, ее вынимаютъ березовыми палочками, кладутъ на березовую тарелку и опять шаманъ ходитъ вокругъ огня, бросая куски то вверхъ, то въ огонь. Такимъ же образомъ поступаетъ онъ съ аракою. Затѣмъ всё садятся вокругъ березы, около костра и начинается пиръ, дѣлятъ

баранину и запиваютъ аракой; хлѣбъ при этомъ не употребляется. Остатки бросаются въ огонь.

Какъ мы видимъ, описанные богослужебные приемы шамана не противорѣчаютъ сказанному о представленіяхъ Минусинскихъ татаръ и сводятся къ почитанію духовъ воздуха (Бога), огня и воды, которымъ приносится въ жертву баранина и арака, представляющіе лакомства для татаръ; но кромѣ того мы замѣчаемъ, что и береза играетъ не мало-важную роль въ шаманствѣ: подъ ней происходитъ все торжество, ею завязываются ноги у барановъ, она служитъ для выниманія баранины изъ котла и изъ березоваго дерева, наконецъ, тарелка и чашечка въ рукахъ шамана.

Улусъ Кобылькова, богатаго татарина, представляетъ настоящій помѣщичій дворъ; въ немъ находятся не только юрты, но и деревянные, хотя небольшія, постройки. Занимается онъ, какъ и всѣ степные татары, скотоводствомъ и имѣетъ до 800 головъ рогатаго скота, 600 лошадей и 800 барановъ и овецъ. Тѣмъ не менѣе живетъ онъ не многимъ развѣ лучше своихъ бѣдныхъ собратьевъ; но сынъ его посѣщаетъ русскую школу въ городѣ и умѣетъ хорошо говорить, читать и писать по-русски. Ночь провелъ я опять подъ открытымъ небомъ, а утромъ на другой день отправился дальше. Ближайшею моею цѣлью была татарская деревушка Кутенбулукъ, въ 30 верстахъ отъ улуса Кобылькова. Въ пяти верстахъ отъ названной деревушки находится высохшее озеро, называемое „оз. Кобыльково“. Окружность его приблизительно 8 верстъ, а ширина не больше одной версты. Оно имѣетъ овальную форму и длинною стороною расположено отъ О на Е. Съ сѣверной стороны въ озеро впадаетъ прѣсноводный ключъ, образующій въ серединѣ озера небольшую лужу, въ которой однако вода почти прѣсная, поэтому не взята съ собою. Почва состоитъ изъ голубовато-сѣрой глины и очень вязкая; вся выступающая изъ-подъ поверхности воды почва покрыта тонкимъ слоемъ бѣлаго, какъ снѣгъ, бузуна, привлекающаго къ себѣ изъ ближайшаго

табуна лошадей, которыя стоятъ и наслаждаются солью. Какъ въ серединѣ, такъ и по берегамъ озера виднѣются чайки и турпаны. Вдали отъ озера, на сѣверѣ, по направленію отъ О на Е тянется горный хребетъ съ красными и сѣрожелтыми породами, мѣстами онъ покрытъ лѣсомъ.

Послѣ обѣда мы пріѣхали въ Кутенбулукъ, состоящій приблизительно изъ 20 домовъ и юртъ. Дома всѣ безъ крыши, низкіе и бѣдные, а юрты покрыты большею частью сосновой корой. Вслѣдствіе наступившей непогоды, — страшный ливень и гроза — мы принуждены были остаться здѣсь до вечера, т. е. до тѣхъ поръ, пока стало хотя немного яснѣе. Къ моему величайшему сожалѣнію, мой ящикъ и провожатый, минусинскій мѣщанинъ Александръ Солдатовъ, здѣсь покинулъ меня; но лошади его сильно утомились и должны были итти на отдыхъ. Я ему очень благодаренъ за тѣ услуги, которыя онъ мнѣ оказалъ во время пути. Если представить себѣ, что за водою приходилось итти иногда на разстояніи $\frac{1}{2}$ версты и больше, по очень топкой и вязкой почвѣ, что приходилось стоять часъ или больше въ водѣ и фильтровать ее, когда на солнцѣ (а тѣни нигдѣ не было!) термометръ показывалъ до 40° R., что, наконецъ, надо было на каждомъ озерѣ доставать реактивы и другія принадлежности, а затѣмъ опять уложить ихъ такъ, чтобы они не разбились при нашей ѣздѣ безо всякой дороги, — то каждый согласится, что задача эта не легкая. Но все это А. Солдатовъ исполнилъ по собственной охотѣ и за ничтожную плату, поэтому и мое сожалѣніе и моя благодарность вполне понятны.

Вечеромъ я отправился съ двумя татарами на двухъ телѣгахъ, какъ и раньше, въ деревню „Сухая Тесь“. Для достиженія своей цѣли, мы должны были переѣхать черезъ лежащій передъ нами Кутенбулукскій горный хребетъ, поднимающійся до значительной высоты. Ландшафтъ здѣсь совершенно измѣнилъ свой характеръ, степь смѣнилась густымъ лѣсомъ, Сибирской тайгой, которая тянулась почти до самой деревни „Сухая Тесь“, отстоящей отъ Кутенбулука въ 40

верстахъ. Мы едва успѣли выѣхать, какъ начался опять мелкій дождикъ, который все болѣе и болѣе усиливался. Ночь была очень темная, а дорога отвратительная. Мы поднимались все выше и выше, вода съ горы бѣжала настоящимъ ручьемъ по тѣмъ же самымъ колеямъ, по которымъ катились наши колеса; вода лилась сверху, вода брызгала и снизу сквозь телѣгу, которая состояла только изъ четырехъ колесъ и привязанной къ нимъ плетеной корзины; у послѣдней вдобавокъ было диравое дно, такъ что мои ноги постоянно проваливались въ дыры. Дорога была такъ плоха, что я ежеминутно опасался вывалиться. Нѣсколько разъ мы должны были останавливаться и вылѣзать изъ телѣги, такъ какъ въѣзжали въ какія то ямы, изъ которыхъ только общими усилиями удавалось освобождать наши телѣги; ямы, конечно, также были наполнены водою и это невольное купанье при такой обстановкѣ мнѣ вовсе не понравилось. Было уже далеко за полночь, когда мы добрались до вершины хребта; ѣхать внизъ стало немного лучше, дождь почти пересталъ и иногда луна выглядывала изъ-за тучъ; до сихъ поръ свѣтящіеся жучки представляли единственное освѣщеніе. При лунѣ можно было видѣть какихъ то звѣрковъ, по временамъ перебѣгавшихъ дорогу, изрѣдка бросались въ глаза своей окраскою или величиной цвѣты, растущіе около дороги, а нѣсколько шаговъ дальше, съ той и другой стороны, тянулась черная дремлющая тайга. Было уже утро, когда мы добрались до деревни Сухая Тесь, гдѣ я нѣсколько часовъ отдыхалъ. Оттуда мы отправились черезъ деревню Сонъ къ озеру Шира, куда прибыли послѣ обѣда.

Озеро Шира.

Озеро это простирается въ длину отъ OON на EES; длина его 8, ширина $4\frac{1}{2}$ версты, а окружность считается равной 25 верстамъ. Соленость воды озера оказалась по ареометру $2,1^{\circ}$ Боме, при температурѣ воды 16° R. Цвѣтъ воды озера, особенно

во время волненія, кажется по срединѣ зеленымъ, по краямъ краснымъ, что зависитъ отъ красныхъ породъ, входящихъ въ составъ береговой полосы. Изслѣдованія воды озера Шира я не производилъ по причинамъ, изложеннымъ въ предисловіи, т. е. потому, что проф. І. Залѣсскій былъ спеціально для этой цѣли откомандированъ туда изъ С.-Петербурга и я считалъ свое изслѣдованіе въ такомъ случаѣ излишнимъ. Курортъ при озерѣ еще очень мизерный, всего нѣсколько улицъ съ бѣдными домиками, покрытыми отчасти сосновой корой, придавленной плитнякомъ, такъ что дождь легко проникаетъ внутрь жилища. Растительности, за исключеніемъ сухой травы, никакой нѣтъ, или по крайней мѣрѣ весьма скудная. Увеселеній, комфорта, какъ это бываетъ въ другихъ курортахъ, также не имѣется. На SE сторонѣ впадаетъ въ озеро неширокая, прѣсная рѣчка Сонъ. Берега озера пологіе, голые или покрытые скудной травой, а вблизи воды — бѣлымъ налетомъ солей. Ежегодно пріѣзжаетъ на курортъ до 600 человекъ изъ сосѣднихъ губерній, отчасти для купанья въ озерѣ, отчасти для внутренняго пользованія его водой, обладающей слабительнымъ дѣйствіемъ. Жизненные продукты доставляются татарами изъ ближайшихъ деревень и сравнительно дороги, но все-таки дешевле, чѣмъ въ городахъ Сибири. За послѣднее время имѣется помѣщеніе для принятія теплыхъ ваннъ изъ Ширинской воды, аптека и церковь; послѣдняя устроена богатымъ мѣстнымъ жителемъ, татиномъ Спиринымъ.

Въ разстояніи 15 верстъ отъ Шира къ сѣверу находится

Озеро Билье.

Расположено оно своимъ длинникомъ отъ SO къ NE, при чемъ, приблизительно въ срединѣ, озеро раздѣлено перешейкомъ. Въ этомъ озерѣ есть рыба. Размѣръ озера очень значительный, окружность его, какъ говорятъ, около

60 верстѣ, хотя точныхъ измѣреній не существуютъ. Вода его, въ общей массѣ, имѣетъ темно-синій цвѣтъ, мѣстами съ зеленымъ отливомъ; берега отлогіе, безлѣсные, состоятъ изъ красныхъ породъ. Вода взята изъ озера 17-го іюня. Предварительный анализъ ея далъ слѣдующіе результаты.

Температура воды — $14\frac{1}{2}^{\circ}$ R.

воздуха — 15° R.

Соленость по ареометру Боме — 1° .

Реакція — слабо-щелочная.

Сѣководородъ — не былъ открытъ ни запахомъ, ни растворомъ окиси свинца въ NaOH.

Запаха — нѣтъ никакого.

Вкусъ — горько-солёный.

Амміакъ — реактивъ Несслера далъ едва замѣтное желтое окрашиваніе.

Закись желѣза — съ растворомъ таннина вода окрашивалась въ красно-фіолетовый цвѣтъ, а растворъ галлусовой кислоты вызвалъ сине-фіолетовое окрашиваніе.

Азотистая кислота — открыта не была.

Къ востоку отъ озера Ши́ра, всего лишь въ 4 верстахъ разстоянія, лежитъ озеро Иткуль.

Озеро Иткуль.

Оно расположено своимъ наибольшимъ діаметромъ съ SE на NO, форма его не строго овальная. Оно вытянуто на NE сторонѣ, гдѣ образуется трехугольная бухта. Вода въ немъ въ общей массѣ синяя, почти совершенно прѣсная, такъ что можетъ служить для питья, и въ ней водится много рыбы. Размѣры озера довольно значительны, но точнѣе ихъ назвать я не могу за неимѣніемъ необходимыхъ свѣдѣній. Озеро находится въ котловинѣ, окруженной горами, которыя то приближаются, то отступаютъ отъ берега. На SO берегу озера тянется небольшой лѣсокъ, любимый уголокъ посѣтителей озера Ши́ра, гдѣ они наслаждаются тѣнью березъ и лиственницъ, ибо во-

кругъ оз. Ши́ра лишь голая, знойная степь со скудной, высохшей травой и открытыми скалами. Здѣсь я никакихъ изслѣдованій не производилъ, такъ какъ озеро Иткуль прѣсное, а моя задача — изслѣдованіе горько-соленыхъ озеръ этихъ степей.

Лишь въ нѣсколькихъ верстахъ отъ послѣдняго лежитъ въ глубокой котловинѣ, окруженной довольно высокими горами, небольшое озеро Шунеть.

Озеро Шунеть.

Вода этого озера имѣетъ въ общей массѣ желтобурыи цвѣтъ и сильный горько-соленый вкусъ; форма почти овальная, окружность въ 3—4 версты. Берега его на нѣкоторомъ разстояніи топкіе и состоятъ изъ темно-зеленой, почти черной минеральной грязи, пропитанной рапою. Сюда ѣздятъ нѣкоторые посѣтителѣ оз. Ши́ра купаться въ илѣ, который, сильно нагрѣваясь на солнцѣ, прекрасно дѣйствуетъ при ревматизмѣ и многихъ другихъ болѣзняхъ. Въ него впадаетъ только очень небольшой ключъ, который вдобавокъ лѣтомъ совершенно пересыхаетъ. Глубина озера въ серединѣ не болѣе $1\frac{1}{2}$ —2 аршинъ, на днѣ его находится такъ называемый черепъ, т. е. слой горькихъ солей; я, къ сожалѣнію, его достать не могъ, но привожу дальше все-таки анализъ его, произведенный надъ черепомъ, взятымъ изъ озера годомъ раньше моего посѣщенія и доставленнымъ мнѣ любезно д-ромъ Л. Г. Куркошовомъ изъ Красноярска. Лѣса кругомъ нѣтъ, также не имѣется никакихъ помѣщеній для купающихся. По временамъ, говорятъ, слышенъ вблизи озера сильный запахъ сѣроводорода, котораго я во время моего посѣщенія озера не замѣтилъ.

Взяты мною для изслѣдованій вода и минеральная грязь. Предварительныя испытанія дали слѣдующіе результаты.

а) Вода.

Температура воды — 20° R.

Температура воздуха — 21° R.

Соленость по ареометру Боме — 16° .

Запах — не замѣчено никакого.

Вкусъ — сильно горько-соленый.

Амміакъ — реактивъ Несслера далъ едва замѣтное желтое окрашиваніе.

Закись желѣза — при прибавленіи раствора таннина вода приняла красно-фіолетовый цвѣтъ, а растворъ галлусовой кислоты вызвалъ сине-фіолетовое окрашиваніе.

Азотистую кислоту — открыть не удалось.

в) Минеральная грязь.

Послѣдняя имѣла консистенцію мягкой мази, почти чернаго цвѣта, который при высушиваніи переходилъ въ сѣрый; запахъ гніющихъ органическихъ веществъ; запаха сѣроводорода не было замѣчено. Предварительныя изслѣдованія производились лишь на присутствіе въ ней свободнаго сѣроводорода, однако съ отрицательнымъ результатомъ.

18 іюня 1899 г. я оставилъ Ши́ра и отправился къ деревнѣ „Батени“, лежащей надъ Енисеемъ, въ 40 верст. приблизительно отъ Ши́ра, чтобы оттуда сѣсть на пароходъ, идущій изъ Минусинска въ Красноярскъ. По дорогѣ посѣтилъ и изслѣдовалъ я еще оз. Горькое. Озеро „Утичье“, встрѣченное мною раньше оз. Горькаго, я не изслѣдовалъ, такъ какъ оно оказалось прѣснымъ.

Озеро Горькое.

Озеро расположено длинникомъ съ SSE на NNO, имѣетъ въ длину около $1\frac{1}{2}$ версты, въ ширину около версты. Глубина озера въ срединѣ до трехъ аршинъ, почва вязкая и топкая, но мѣстами крѣпкая, благодаря выстилающему дну бузуну (черепъ), подъ которымъ лежитъ черная минеральная грязь. По берегамъ кругомъ лежатъ солонцы, а за ними почва усыпана ирисомъ. Менѣе глубокія мѣста озера по-

крыты корою изъ водорослей, пропитанныхъ солями, такъ что водоросль вмѣстѣ съ солью представляетъ одну сплошную массу, которая кишитъ жуками и червями. На Е концѣ озера, отдѣленная широкою полоскою земли, находится повидимому, другая часть озера, совершенно высохшая и представляющая собой мелкую котловину, покрытую солью. Недалеко отъ него съ SE на NO невысокій горный хребетъ, покрытый травой, а мѣстами рѣдкимъ лѣсомъ; другой, еще менѣе высокій хребетъ, находится на N сторонѣ озера и расположенъ съ NE на O.

Утромъ 19 іюня взяты съ собой для изслѣдованія вода, водоросли и бузунъ, но банка съ бузуномъ дорогою разбилась и содержимое разсыпалось по всему ящику.

Предварительныя изслѣдованія воды дали слѣдующіе результаты.

Температура воды — 16° R.

Температура воздуха — 15° R.

Соленость по ареометру Бомѣ — $6\frac{1}{2}^{\circ}$.

Цвѣтъ — желтоватый.

Вкусъ — горько-солёный.

Запахъ — нѣтъ.

Реакція — щелочная.

Свободная углекислота — нельзя было открыть; пузырьки не выдѣлялись при стояніи воды на воздухѣ въ открытомъ стаканѣ.

Сѣководорода — не было открыто ни запахомъ, ни реактивами.

Амміакъ — отъ реактива Несслера получилось желтоватое окрашиваніе.

Азотистая кислота — реакціи на послѣднюю дали положительные результаты. Получилась едва синяя окраска отъ прибавленія слабой сѣрной кислоты и раствора іодистаго калия съ крахмальнымъ клейстеромъ.

Закись желѣза — не оказалась.

На этомъ я закончу описаніе моего путешествія по солонцеватымъ степямъ Минусинскаго округа. Въ Батеняхъ, послѣ $1\frac{1}{2}$ дневнаго ожиданія, я сѣлъ на пароходъ, идущій изъ Минусинска въ Красноярскъ, куда на другой день и прибылъ.

III.

Способы опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей воды, бузуна и минеральной грязи.

I. Качественныя изслѣдованія.

Каждому количественному анализу минеральной воды предшествовало подробное качественное изслѣдованіе, производившееся по извѣстному руководству аналитической химіи R. Fresenius, а поэтому способы будутъ мною описаны кратко. Для опредѣленія рѣдкихъ составныхъ частей примѣнялся спектральный анализъ, которому я подвергалъ приготовленные специально для этой цѣли осадки, строго придерживаясь указаній Фрезеніуса (см. стр. 467—472).

Азотная кислота. Въ небольшой фарфоровой чашкѣ растворялось немного бруцина въ крѣпкой сѣрной кислотѣ, къ раствору прибавлялось нѣсколько капель сгущенной выпариваніемъ на половину и больше минеральной воды, при чемъ на мѣстѣ соприкосновенія обѣихъ жидкостей, въ случаѣ присутствія азотной кислоты въ изслѣдуемой водѣ, появлялось яркочерное окрашиваніе, переходящее въ желтое. Хотя эта реакція весьма чувствительна, тѣмъ не менѣе мы примѣняли для провѣрки еще слѣдующій способъ: нѣсколько капель приготовленнаго надлежащимъ образомъ раствора дифениламина въ крѣпкой сѣрной кислотѣ помѣщалось въ фарфоровую чашку; къ нему прибавлялось немного испытуемой воды, — получалось по мѣрѣ смѣшиванія жидкостей темносинее кольцо, указывающее на присутствіе азотной кислоты.

Азотистая кислота. Къ 50 с. с. минеральной воды прибавлялся 1 с. с. слабой сѣрной кислоты и 1 с. с. раствора іодистаго калия съ крахмальнымъ клейстеромъ (послѣдняя смѣсь сохранялась въ темнотѣ). При положительномъ ре-

зультатъ на азотистую кислоту получалось тотчасъ, или черезъ нѣсколько мгновений, синее окрашиваніе смѣси.

Амміакъ. Изслѣдованіе на амміакъ производилось въ помѣщеніи, свободномъ отъ паровъ послѣдняго, такимъ образомъ: къ 100 с. с. воды прибавлялось растворовъ углекислаго и ѣдкаго натрія въ достаточномъ количествѣ, чтобы выдѣлить углекислыя соединенія магнія и кальція и освободить амміакъ; по опусканіи на дно осадка прибавлялся къ прозрачному раствору реактивъ Несслера, производящій въ присутствіи амміака желтое окрашиваніе раствора.

Бромъ и іодъ. Приготовленныя надлежащимъ образомъ спиртныя вытяжки выпаривались, съ добавленіемъ капли ѣдкаго кали, досуха, остатокъ растворялся въ небольшомъ количествѣ воды, подкисленной сѣрной кислотой, къ раствору прибавлялось немного сѣрнистаго углерода и капля воднаго раствора азотистокислаго калия; смѣсь взбалтывалась и наблюдалось, не окрасится ли сѣрноокислый углеродъ въ фіолетовый цвѣтъ. Но такъ какъ при нашихъ изслѣдованіяхъ такого окрашиванія не происходило (отсутствіе іода), то къ этому же раствору прибавлялась по каплямъ хлорная вода, что вызывало буроватожелтое окрашиваніе сѣроуглерода (присутствіе брома).

Барій, стронцій и литій. Выдѣленные, отфильтрованные и высушенные осадки, могущіе содержать соединенія названныхъ элементовъ и полученные при полномъ соблюденіи всѣхъ условій для ихъ выдѣленія, были подвергнуты спектральному анализу; положительные результаты получались только на литій, т. е. видна была яркая кармино-красная линія α и слабая оранжево-желтая линія β въ красной и желтой частяхъ спектра между Фрауенгоферовыми линіями С и D. Остальныхъ элементовъ — барія и стронція — открыть не удалось.

II. Количественныя изслѣдованія.

Удѣльный вѣсъ. Хотя удѣльный вѣсъ опредѣлялся непосредственно при взятіи пробъ воды ареометромъ Боме,

раздѣленнымъ на $\frac{1}{10}$ град. (о чемъ была выше рѣчь), тѣмъ не менѣ производились повѣрочныя опредѣленія въ лабораторіи посредствомъ пикнометра, снабженнаго термометромъ, или посредствомъ вѣсовъ Mohr-Westphal'я при соблюденіи требуемой температуры, что на мѣстѣ не могло быть выполнено.

Сухой остатокъ. Смотря по солености воды, выпаривалось отъ 20 до 100 грам. ея въ взвѣшенной платиновой чашкѣ на водяной банѣ до суха. Сухой остатокъ высушивался въ воздушной банѣ при 180° С. до постояннаго вѣса и взвѣшивался.

Остатокъ въ видѣ сѣрнокислыхъ солей. Для провѣрки результатовъ изслѣдованій высушенный остатокъ, состоящій изъ различныхъ солей, превращался въ сѣрнокислыя соли слѣдующимъ образомъ: сперва прибавлялось къ нему немного воды, затѣмъ по каплямъ соляная кислота — при слабомъ нагреваніи смѣси для ускоренія выдѣленія углекислоты —, наконецъ сѣрная кислота въ количествѣ, достаточномъ для превращенія всѣхъ находящихся солей въ сѣрнокислыя соединенія — и все выпаривалось досуха. Слабымъ прокаливаніемъ, съ добавленіемъ углекислаго аммонія въ порошокъ, удалялся избытокъ сѣрной кислоты и кислыя сѣрнокислыя соли переводились въ среднія.

Хлоръ и бромъ ¹⁾ — выдѣлялись изъ подкисленной азотной кислотой воды посредствомъ азотносеребряной соли въ видѣ бѣлаго осадка хлористаго и бромистаго серебра. Осадокъ отфильтровывался ²⁾, промывался дистиллированной водой до исчезновенія реакціи на серебро, высушивался при 80° — 100° С., снимался съ фильтра и сплавлялся въ фарфоро-

1) Присутствіе іода доказать не удалось.

2) Во всѣхъ случаяхъ, когда фильтры подвергались послѣдовательнымъ сжиганіямъ, они брались съ извѣстнымъ содержаніемъ золы, а именно для фильтровъ съ діам. въ 9 цент. — 0,00015, съ діаметромъ въ 11 цент. — 0,0012, что при вычисленіи принималось въ расчетъ.

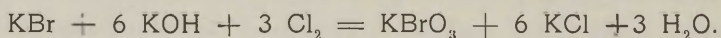
вомъ тиглѣ, а фильтръ сжигался на крышкѣ. Осадокъ какъ въ тиглѣ, такъ и на крышкѣ обрабатывался азотной кислотой для растворенія возстановленнаго серебра, а затѣмъ каплею соляной кислоты переводился въ хлористыя соединенія, затѣмъ высушивался, снова сплавлялся и, по остываніи въ эксикаторѣ, взвѣшивался. Въ полученномъ сплавѣ бромъ не могъ быть опредѣленъ непосредственно, въ виду чрезвычайно малаго количества его, а опредѣлялся въ другой порціи, и другимъ путемъ переводился въ серебряное соединеніе и вычитался изъ вѣса осадка, состоящаго изъ смѣси серебряныхъ солей хлора и брома.

Примѣръ: Изъ 100 частей Тагарской воды посредствомъ AgNO_3 выдѣлено $\text{AgCl} + \text{AgBr} = 2,50022$ грм.

Br найдено 0,000096 грм., каковое количество соотвѣтствуетъ 0,00022 AgBr . $2,50022 - 0,00022 = 2,5000$ грм. AgCl , что соотвѣтствуетъ 0,61815 грм. хлора. (2,5000 грм. AgCl , помноженное на коэфф. 0,2473, который получится изъ пропорціи:

$$\begin{array}{cc} \text{AgCl} & \text{Cl} \\ 143,03 : 35,37 = 1 : x; & x = 0,2473^1). \end{array}$$

Бромъ опредѣлялся по способу, описанному v. Wesselsky'мъ²⁾. Способъ этотъ основанъ на свойствѣ хлора окислять въ щелочномъ растворѣ бромистыя соединенія въ соединенія бромноватой кислоты по слѣдующему уравненію:



Избытокъ хлора превращается въ хлористыя и хлорноватыя соли, что, однако, совершается съ желаемой полностью лишь при выпариваніи смѣси до суха; въ противномъ же

1) Для вычисленія пользовались атомными вѣсами по L. Meyer и Leubert изъ „Physikalisch-chemische Tabellen von Laudolt und Börnstein“.

2) v. Wesselsky. Eine neue titrimetrische Bestimmung des Bromide neben Chloriden und Jodiden. Zeitschrift für analytische Chemie von R. Presenius. 1900. Heft 2.

случаѣ остаются первичные продукты соединенія хлора съ ѣдкими щелочами, именно, хлорноватистокислыя соли, препятствующія дальнѣйшему ходу изслѣдованія, который основанъ на выдѣленіи іода изъ іодистаго калия бромноватою кислотою и на опредѣленіи іода растворомъ сѣрноватистокислаго натрія. Опредѣленіе велось такимъ образомъ: къ 500 грм. изслѣдуемой воды прибавлялось два грам. K_2CO_3 и 50 грм. хлорной воды, смѣсь выпаривалась на газовой горѣлкѣ осторожно досуха; охлажденный сухой остатокъ растворялся въ 150 куб. см. воды и подкисленный растворъ, по прибавленіи къ нему іодистаго калия, титровался $\frac{1}{10}$ норм. растворомъ сѣрноватистокислаго натрія. Индикаторомъ служилъ крахмальный клейстеръ. Число куб. сант. израсходованнаго $\frac{1}{10}$ норм. раствора сѣрноватистокислаго натрія, умноженное на 0,00133, даетъ количество брома.

Кремневая кислота (кремнеземъ). Для опредѣленія SiO_2 , 500—750 грм. подкисленной соляной кислотой воды выпаривались досуха на водяной банѣ въ небольшой платиновой чашкѣ, при постепенномъ доливаніи изслѣдуемой воды; остатокъ слегка прокаливался, затѣмъ нагревался съ незначительномъ количествомъ подкисленной соляной кислотой воды, при чемъ большая часть его растворялась, а нерастворимая кремневая кислота отфильтровывалась, промывалась и высушивалась, затѣмъ сжигалась вмѣстѣ съ фильтромъ и, наконецъ, взвѣшивалась. Фильтратъ служилъ для опредѣленія желѣза, алюминія, кальція и магнія.

Желѣзо осаждалось изъ нагрѣтаго фильтрата въ видѣ водной окиси посредствомъ амміака, осадокъ промывался и для освобожденія отъ щелочныхъ земель (марганца при предварительномъ качественномъ анализѣ не оказалось) растворялся въ соляной кислотѣ; растворъ нейтрализовался углекислымъ аммоніемъ, кипятился и осадокъ $Fe(OH)_3$ отфильтровывался. Такъ какъ получавшійся осадокъ могъ еще содержать окись алюминія и фосфорную кислоту, онъ растворялся вторично въ соляной кислотѣ, къ раствору прибавлялось виннокамен-

ной кислоты, амміака и, наконецъ, сѣрнистаго аммонія. Черный осадокъ сѣрнистаго желѣза, послѣ полного его осажденія, отдѣлялся фильтрованіемъ, растворялся въ соляной кислотѣ, растворъ хлористаго желѣза FeCl_2 окислялся азотною кислотою въ FeCl_3 и посредствомъ амміака выдѣлялся чистый гидратъ окиси желѣза; послѣ промыванія и высушиванія послѣдній сильнымъ прокаливаніемъ превращался въ окись желѣза, въ какомъ видѣ и взвѣшивался.

Алюминій опредѣлялся въ фильтратѣ отъ сѣрнистаго желѣза. Фильтратъ этотъ, по прибавленіи раствора углекислаго натрія, выпаривался досуха, остатокъ особо прокаливался въ присутствіи селитры и растворялся въ водѣ, подкисленной соляной кислотой; растворъ фильтровался и изъ него выдѣлялась амміакомъ окись алюминія. (Фосфорной кислоты открыто не было).

Кальцій. Соединенные и сгущенные фильтраты, полученные при выдѣленіи водной окиси желѣза, служили для опредѣленія кальція и магнія. Сперва осаждался кальцій амміакомъ и щавелевокислымъ аммоніемъ, прибавленнымъ въ избытокъ къ фильтратамъ, нагрѣтымъ почти до кипѣнія. Послѣ 12 часовъ стоянія, осадокъ отфильтровывался, опять растворялся въ соляной кислотѣ и еще разъ выдѣлялся посредствомъ амміака и щавелевокислаго аммонія. Послѣ полного осажденія осадокъ, состоящій изъ щавелевокислой извести, отфильтровывался, высушивался, сильно и продолжительно прокаливался для превращенія его въ окись кальція, т. е. до постоянного вѣса и взвѣшивался.

Магній. Оба такимъ образомъ полученные фильтрата соединялись, выпаривались досуха и прокаливались до полного удаленія амміачныхъ солей, осадокъ растворялся въ подкисленной соляною кислотою водѣ, и фосфорнокислымъ натріемъ и амміакомъ магнезіальныя соли осаждались въ видѣ двойной соли фосфорнокислаго магнія и аммонія (MgNH_4PO_4); осадокъ этотъ высушивался и прокаливаніемъ переводился въ пиррофосфорнокислый магній ($\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$). Количество по-

слѣдняго, помноженное на 0,3623, давало соотвѣтственное количество окиси магнія:

$$\begin{array}{l} \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 \quad 2\text{MgO} \\ 222,24 : 80,52 = 1 : x; x = 0,3623. \end{array}$$

Сѣрная кислота. Небольшое количество испытуемой воды, подкисленной соляной кислотой, выпаривалось досуха, остатокъ растворялся въ водѣ, а нерастворимая кремневая кислота отфильтровывалась. Къ фильтрату, нагрѣтому почти до кипѣнія, прибавлялся растворъ хлористаго барія до тѣхъ поръ, пока больше не получалось осадка, и смѣсь оставлялась на нѣсколько часовъ въ покоѣ. Послѣ полного осажденія, для чего иногда требовалось 10—12 часовъ, жидкость сливалась съ осадка черезъ твердый фильтръ, специально предназначенный для такихъ опредѣленій; осадокъ смѣшивался съ горячей водою и послѣ нѣсколькихъ часовъ стоянія прозрачная жидкость профильтровывалась черезъ тотъ же фильтръ. Такое промываніе осадка повторялось еще нѣсколько разъ; наконецъ, осадокъ вмѣстѣ съ жидкостью помѣщался на фильтрѣ и тамъ окончательно промывался до тѣхъ поръ, пока промывная вода не давала больше реакціи на хлоръ. Затѣмъ фильтръ съ осадкомъ высушивался и прокаливался въ платиновомъ тиглѣ на умѣренномъ огнѣ. Осадокъ въ тиглѣ обрабатывался каплею сѣрной кислоты для превращенія сѣрнистаго барія (который могъ образоваться дѣйствіемъ угля на BaSO_4), въ сѣрнокислую соль, избытокъ сѣрной кислоты удалялся слабымъ прокаливаніемъ осадка, который послѣ охлажденія въ эксикаторѣ взвѣшивался. Вѣсъ найденнаго сѣрнокислаго барія, позноженной на 0,34316, давалъ вѣсъ находившагося въ испытуемой водѣ ангидрида сѣрной кислоты (SO_3):

$$\begin{array}{l} \text{BaSO}_4 \quad \text{SO}_3 \\ 232,72 : 79,86 = 1 : x; x = 0,3432. \end{array}$$

Калій и натрій. Фильтратъ и промывныя воды, полученные при выдѣленіи сѣрнокислаго барія, выпаривались на водяной банѣ досуха, остатокъ растворялся въ водѣ и

кипятился съ избыткомъ извѣстковаго молока. Образовавшійся осадокъ отфильтровывался, изъ фильтрата осаждался кальцій, барій и магній цосредствомъ амміака, углекислаго и немного щавелевокислаго аммонія; осадокъ этотъ, послѣ полного его осажденія, отдѣлялся фильтрованіемъ, а прозрачная жидкость выпаривалась досуха и умѣренно прокаливалась для удаленія аммоніевыхъ солей. Манипуляціи эти приходилось повторять нѣсколько разъ для окончательнаго освобожденія прокаленного осадка (состоящаго изъ хлористаго калия) отъ солей щелочныхъ земель, въ особенности магнія; наконецъ, чистый осадокъ взвѣшивался, снова растворялся въ незначительномъ количествѣ воды, растворъ переливался въ фарфоровую чашку, куда прибавлялся избытокъ нейтральнаго раствора хлорной платины и смѣсь выпаривалась до небольшого объема, но не досуха. По охлажденіи остатка, къ нему прибавлялся избытокъ 80% виннаго спирта, и смѣсь, при частомъ помѣшиваніи, оставлялась на нѣсколько часовъ въ покой.

Выдѣлившіеся за это время кристаллики хлороплатината калия отфильтровывались черезъ высушенный при 130° С. и взвѣшенный фильтръ; фильтръ съ осадкомъ промывался небольшимъ количествомъ 80% спирта, высушивался при 130° С. и, наконецъ, взвѣшивался. Вѣсъ полученнаго хлороплатината калия, помноженный на 0,30706, давалъ вѣсъ находящагося въ осадкѣ ($\text{NaCl} + \text{KCl}$) хлористаго калия. Вычитая послѣдній изъ общаго осадка, мы получаемъ вѣсъ хлористаго натрія. Разсчетъ велся такимъ образомъ: напр., изъ 1000 гр. воды Тагарскаго озера полученъ остатокъ $\text{NaCl} + \text{KCl}$ — 15,5 грм.; изъ него выдѣлено хлороплатината калия — 1,2945; соотвѣтствующее количество $\text{KCl} = 0,4033$; вычтя послѣднее ихъ 15,0000 грм. получимъ:

$$\begin{array}{r} 15,5000 \text{ грм.} \\ - 0,4033 \\ \hline 15,0967 \text{ — количество NaCl.} \end{array}$$

Чтобы перевести K_2PtCl_6 въ KCl , H_2O и K , найденное

количество K_2PtCl_6 было помножено на коэффициенты 0,3071, 0,1940 и 0,1611, полученные из слѣдующихъ пропорцій:

$$\begin{aligned} K_2PtCl_6 : 2KCl \\ 484,58 : 148,80 &= 1 : X ; X = 0,3071 \\ K_2O \\ 484,58 : 94,02 &= 1 : X ; X = 0,1940 \\ 2 K \\ 484,58 : 78,06 &= 1 : X ; X = 0,1611 \end{aligned}$$

Количество $NaCl$, помноженное на 0,5307 или 0,394 давало соотвѣтствующее количество Na_2O и Na :

$$\begin{aligned} 2NaCl : Na_2O \\ 116,730 : 61,95 &= 1 : X ; X = 0,5307 \\ NaCl : Na \\ 58,365 : 22,995 &= 1 : X ; X = 0,394 \end{aligned}$$

Азотная кислота опредѣлялась по способу Ulsch'a¹⁾, который основанъ на возстановленіи азотной кислоты водородомъ *in statu nascendi* въ амміакъ въ кислотѣ растворѣ; амміакъ поглощается избыткомъ кислоты и затѣмъ перегоняется съ ѣдкой щелочью и улавливается растворомъ $\frac{1}{10}$ нормальной сѣрной кислоты.

Опредѣленіе производилось слѣдующимъ образомъ: въ колбу съ плоскимъ дномъ, емкостью въ $\frac{1}{2}$ литра, вливалось 300 грм. изслѣдуемой воды, сгущенной выпариваніемъ на половину, т. е. до 150 грм.; къ ней приливалось 20 куб. сант. разбавленной сѣрной кислоты, удѣльнаго вѣса 1,35 и 5 грам. порошкообразнаго металлическаго желѣза. Колба закрывалась пробкою, сквозь которую проходила стеклянная трубочка съ грушевиднымъ расширеніемъ наверху, съ вытянутымъ нижнимъ концомъ. Въ расширеніе наверху наливалась вода, подкисленная сѣрною кислотою; вода держалась въ ней

1) Dr. L. König. Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. S. 1179.

вслѣдствіе давленія внутри колбы, отъ выдѣленія водорода, и служила для поглощенія выдѣляющихся вмѣстѣ съ водородомъ паровъ амміака. Жидкость постепенно нагрѣвалась до кипѣнія для окончательнаго возстановленія азотной кислоты въ амміакъ, затѣмъ къ ней прибавляли 50 с. с. воды, прополоскавши ею предварительно трубочку, и 40 кб. с. раствора ѣдкаго натра, удѣльнаго вѣса 1,25; наконецъ, смѣсь перегонялась и вытѣсненный амміакъ поглощался растворомъ $\frac{1}{10}$ нормальной сѣрной кислоты.

Разсчетъ ведется такимъ образомъ: напр., въ 300 грм. зоды изъ озера Доможакова найдено амміака 0,0091, каковое количество соотвѣтствуетъ 0,0288 ангидрида азотной кислоты (N_2O_5), по слѣдующему уравненію:

$$\begin{aligned} 2NH_3 : N_2O_5 \\ 34,02 : 107,82 = 0,0091 : x; x = 0,0288 N_2O_5 \\ \text{или въ процентахъ} — 0,0096. \end{aligned}$$

Количество NH_3 , помноженное на 3,167, равно количеству N_2O_5 :

$$\begin{aligned} 2NH_3 : N_2O_5 \\ 34,02 : 107,82 = 1 : x; x = 3,167. \end{aligned}$$

Угольная кислота какъ связанная, такъ и полусвязанная не могла быть опредѣлена ѣдкимъ и хлористымъ баріемъ обычнымъ путемъ, вслѣдствіе незначительнаго количества ея при громадномъ преобладаніи солей сѣрной кислоты. Всѣ опыты, нами предпринятые въ этомъ направленіи, оказались неудачными. Способъ, который мы примѣняли и который одновременно показалъ количество углекислоты, связанное съ щелочными землями и со щелочами, указывалъ вмѣстѣ съ тѣмъ косвенно количество полусвязанной угольной кислоты. Способъ состоитъ въ слѣдующемъ: 500 грм. воды кипятится около часа въ стеклянной колбѣ, емкостью въ одинъ литръ, для выдѣленія свободнаго и полусвязаннаго углекислаго газа и для осажденія углекислыхъ соединеній кальція и магнія. Отстоявшаяся, но еще горячая жидкость,

безъ взмучиванія осадка, отфильтровывается черезъ небольшой фильтръ, который вмѣстѣ съ углекислыми соединеніями, задержанными имъ, помѣщается въ колбу къ главному осадку; фильтратъ, содержащій углекислыя соединенія щелочныхъ металловъ, нагрѣтый почти до кипѣнія, титруется децинормальнымъ растворомъ сѣрной кислоты, при чемъ индикаторомъ служить розоловая кислота. Когда такимъ образомъ опредѣлено количество углекислоты, связанной со щелочами (которое впослѣдствіи было вычислено въ видѣ углекислаго натра), переходятъ къ осадку углекислыхъ солей щелочныхъ земель; къ нему въ колбѣ предварительно прибавляется небольшое количество дистиллированной воды и смѣсь нагрѣвается почти до кипѣнія и потомъ титруется децинормальной сѣрной кислотой. Найденное такимъ образомъ количество углекислоты при расчетѣ принимается связаннымъ съ металлами щелочныхъ земель. Но такъ какъ углекислыя соединенія послѣднихъ нерастворимы въ водѣ и могли находиться въ растворѣ лишь въ видѣ двууглекислыхъ солей съ двойнымъ противъ среднихъ солей количествомъ углекислоты, то ясно, что въ водѣ находилось полусвязанной углекислоты количество, равное найденному въ осадкѣ.

Напримѣръ, въ 100 грм. воды изъ озера Билье найдено:

въ фильтратѣ .	$\text{CO}_2 = 0,0222$ грм., что
соотвѣтствуетъ Na_2CO_3	0,0536 „ ;
въ осадкѣ . . .	$\text{CO}_2 = 0,0179$ „ , что
соотвѣтствуетъ CaCO_3	0,0121 „
„	MgCO_3 0,0212 „
полусвязанной. .	$\text{CO}_2 = 0,0179$ „

Свободная угольная кислота не опредѣлялась отчасти въ виду незначительнаго содержанія ея въ изслѣдуемыхъ водахъ, а главнымъ образомъ потому, что результаты такихъ опредѣленій, произведенныхъ не на мѣстѣ, были бы неточны и не соотвѣтствовали бы дѣйствительности. Попытки къ

опредѣленію свободной кислоты на мѣстѣ были своевременно сдѣланы, но должны считаться неудачными по вышеописаннымъ причинамъ.¹⁾

IV.

Результаты изслѣдованій.**А. Минеральныя воды.**

Теперь переходимъ къ изложенію результатовъ анализовъ минеральныхъ водъ, произведенныхъ въ Гигіенической Лабораторіи Юрьевского университета по вышеизложеннымъ способамъ. Результаты рассчитаны въ граммахъ на 1000 вѣсовыхъ частей воды. Анализы, произведенные на мѣстѣ, описаніе физическихъ свойствъ воды, какъ удѣльный вѣсъ, температура, вкусъ, цвѣтъ и т. д., взятыхъ образцовъ воды, выніе приведены подробно,²⁾ а потому здѣсь о нихъ не упомянуто.

І. Тагарское озеро.

а) Физическія свойства воды.

Удѣльный вѣсъ при 15° С. — 1,0170; цвѣтъ едва желтоватый; вкусъ слабо горько-соленый; запаха не ощущается никакого.

б) Результаты химическихъ изслѣдованій.

Въ 1000 грам. воды найдено:

хлора Cl	6,1810
сѣрнаго ангидрида SO ₃	6,1041
кремневой кислоты SiO ₂	0,0073
(кремнеземъ)	
окси алюминія Al ₂ O ₃	0,0184
(глиноземъ)	

1) См. Путевыя записки стр. 53.

2) См. гл. II.

окси кальція CaO	0,0792
окси магнія MgO	1,4396
магнія Mg	0,00014
окси калія K_2O	0,2549
окси натрія Na_2O	2,5999
натрія Na	4,0182
брома Br	0,00096
угольного ангидрида CO_2	0,2380
(связанного)	

Итого . 20,94170

амміака	слѣды
угольного ангидрида CO_2	0,1990
(полусвязанного)	

При этихъ данныхъ допускается слѣдующій составъ воды:

100 частей ея содержатъ:

бромистаго магнія MgBr_2	0,0011
углекислаго кальція CaCO_3	0,1414
„ магнія MgCO_3	0,2622
„ натрія Na_2CO_3	0,0940
сѣрноислаго магнія MgSO_4	3,9210
„ калія K_2SO_4	0,4714
„ натрія Na_2SO_4	5,8257
хлористаго натрія NaCl	10,1992
кремнезема SiO_2	0,0073
глинозема Al_2O_3	0,0184

Итого . 20,9417

сухой остатокъ при 180°C	20,9823
угольного ангидрида (полусвязан.)	0,1990
амміака	слѣды

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

Въ 1000 вѣсовыхъ частяхъ воды

брома Br найдено	0,00096, связываетъ
магнія Mg	0,00014,
бромистаго магнія MgBr_2	0,00110.
Окси кальція CaO найдено	0,0792, связываетъ
угольного ангидрида CO_2	0,0622
углекислаго кальція CaCO_3	<u>$= 0,1414$.</u>

Угольн. ангидрида CO_2 (въ осадкѣ) найдено	0,1990,
израсходовано	0,0622,
остается CO_2	0,1368.

Угольного ангидрида CO_2 найдено	0,1368,
связываетъ окиси магнезія MgO	0,1254,
углекислаго магнезія MgCO_3	= 0,2622.

Окиси магнезія MgO найдено	1,4306,
израсходовано	0,1254,
остается MgO	1,3142,
связываетъ сѣрнаго ангидрида SO_3	2,6068,
сѣрнокислаго магнезія MgSO_4	= 3,9210.

Окиси калия K_2O найдено	0,2549,
связываетъ сѣрнаго ангидрида SO_3	0,2165,
сѣрнокислаго калия K_2SO_4	= 0,4714.

Сѣрнаго ангидрида SO_3 найдено	6,1041,
израсходовано для K_2O	0,2165
„ „ MgO	0,6068
остается SO_3	3,2808,
связываетъ окиси натрія Na_2O	2,5449,
сѣрнокислаго натрія Na_2SO_4	= 5,8257.

Угольн. ангидр. CO_2 (въ растворѣ) найдено	0,0390,
связываетъ окиси натрія Na_2O	0,0550,
углекислаго натрія Na_2CO_3	= 0,0940.

Хлора Cl найдено	6,1810,
связываетъ натрія Na	4,0182,
хлористаго натрія NaCl	= 10,1992.

Для провѣрки высушенный при 180°C . остатокъ былъ обработанъ сѣрною кислотою, чтобы перевести всѣ соединенія въ сѣрнокислыя, и взвѣшенъ. При этомъ непосредственно найдено сѣрнокислыхъ солей въ 1000 гр. воды — 23,2802, а изъ аналитическихъ данныхъ вычисленіемъ получалось въ 1000 грм. воды:

сѣрноокислаго кальція CaSO_4	. . .	0,1924
„ магнія MgSO_4	. . .	4,2957
„ калия K_2SO_4	. . .	0,4714
„ натрія Na_2SO_4	. . .	18,3409
кремнезема SiO_2	. . .	0,0073
глинозема Al_2O_3	. . .	0,0018
	Всего	23,3095
непосредственно найдено	. . .	23,2802

Попытаемся сопоставить результаты нашихъ анализовъ съ данными, полученными другими изслѣдователями. Первое указаніе о производствѣ анализа мы находимъ въ Вѣстникѣ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества за 1859 г.:¹⁾ здѣсь князь Костровъ приводитъ испытаніе разсола Тагарскаго озера, сдѣланное лѣтъ пятнадцать тому назадъ (въ 1844 г.) гиттенфервальтеромъ Пылковымъ, командированнымъ туда нарочно съ этой цѣлью. Результатъ испытанія таковъ: „Разсолъ Тагарскаго озера, по испытанію, содержитъ въ себѣ до 16°. Изъ 8 ведеръ разсола, въ продолженіе суточной вари съ большимъ трудомъ получено 7 фунтовъ соли, темнаго цвѣта. Соль эта высыхала медленно, а высушенная снова впитывала въ себя воздушную влагу и снова расплывалась. На вкусъ она была горька. Вообще признано, что разсолъ этого озера состоитъ изъ трехъ частей сѣрноокислаго натра и одной части сѣрноокислой магнезії, т. е. имѣетъ четверть постороннихъ частей“. Какъ видно изъ предыдущаго, собственно химическаго анализа совершенно не производилось, а весь анализъ ограничивался приблизительнымъ опредѣленіемъ твердаго остатка и нѣкоторыхъ свойствъ его. Судя по тому, что осадокъ впитывалъ влагу и только медленно высыхалъ, можно было предполагать присутствіе хлористаго магнія въ остаткѣ, рядомъ съ указанными сѣрноокислыми солями, о которыхъ однако ни-

1) Кн. Костровъ. Соляныя озера Минусинскаго округа, Вѣст. Ими. Р. Географ. Общества. 1859 г., ч. 25, № 3, стр. 17.

чего не говорится. Далѣ упомянуто, что разсолъ содержитъ до 16° (вѣроятно солей), что, вѣроятно, соотвѣтствуетъ процентамъ или градусамъ по Боме¹⁾. Но при такихъ ображеніяхъ нельзя понять, какимъ образомъ изъ восьми ведеръ (соотвѣтствуетъ около 200 фунт. воды) разсола получилось только 7 фунтовъ остатка; это было бы не болѣе 3 $\frac{1}{2}$ % солей въ разсолѣ.

Слѣдующій по времени анализъ этого озера принадлежитъ извѣстному гидрологу и бывшему профессору химіи нашего университета Карлу Шмидту. Онъ произведенъ въ 1883 году надъ сухимъ остаткомъ, полученнымъ выпариваніемъ разсола. По этому анализу на 100 ч. соли приходится:

калія К	0,149
натрія Na	25,767
кальція Ca	0,900
магнія Mg	2,672
сѣрнаго ангидрида SO ₃	42,168
хлора Cl	11,918
брома Br	0,018
кислорода эквивал. SO ₃	8,434
растворимыхъ солей	92,026
нерастворен. накипи	0,378
при 150° неулетуч. воды и немного органич. веществъ	3,453
отъ 120°—150° улетуч. воды	0,736
при 120° улетучив. воды	3,407
	<hr/>
	100,000

Группировка.

Сѣрнокислаго калия K ₂ SO ₄	0,331
„ натрія Na ₂ SO ₄	71,407
„ кальція CaSO ₄	3,061

1) Было опредѣлено по Ламбертіеву ареометру, какъ въ той же статьѣ сказано. Авт.

хлористаго натрія NaCl	6,648
" магнія MgCl_2	10,559
бромистаго магнія MgBr_2	0,020
<hr/>	
растворимыхъ солей	92,026
окиси желѣза Fe_2O_3	0,126
глинозема Al_2O_3	0,046
фосфорной кислоты P_2O_5 }	
кремневой кислоты SiO_2 }	
магнезіи MgO	0,079
углекислаго кальція CaCO_3	0,127
воды и нѣск. органич. веществъ	7,596
<hr/>	
	100,000

Изъ болѣе новыхъ анализовъ воды Тагарскаго озера мнѣ извѣстны еще три. Одинъ обнаруженъ въ „Горномъ Журналѣ“ за 1899 г.¹⁾, гдѣ сообщается: „Разсолъ Тагарскаго завода, изъ Минусинскаго округа, въ 100 куб. сант. содержитъ:

хлора Cl	8,62 гр.
сѣрнаго ангидрида SO_3	0,75
натрія Na	4,48
окиси кальція CaO	0,53
окиси магнія MgO	0,96
<hr/>	
всего	15,34 грм.

Въ видѣ солей:

хлористаго натрія NaCl	11,39 грм.
" магнія MgCl_2	2,29
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	1,28
избытка кислорода	0,38
<hr/>	
всего	15,34 грм.

Крѣпость разсола при 22°C . по арометру Боме — 13° .“
Послѣдніе два анализа опубликованы химикомъ А. Н. Б о г а -

1) Горн. Инж. В. Тихомировъ. Отчетъ объ аналитическихъ работахъ Иркутской Золотосплавочной лабораторіи съ 1886 по 1898 годъ. Горный Журналъ. 1899 г. Томъ II, стр. 56.

чевымъ въ Томскѣ въ 1899 г.¹⁾. Тамъ мы находимъ слѣдующія данныя относительно этого озера: „Разсолъ Тагарскаго горько-соленого озера въ Ачинско-Минусинскомъ горномъ округѣ. Разсолъ взятъ съ поверхности озера²⁾. Удѣльный вѣсъ разсола при 15° R. — 1,045 (Боме). Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150° C., въ литрѣ разсола 52,67 гр.

Составъ твердаго остатка разсола:

хлористаго натрія NaCl	24,85
сѣрниокислаго натрія Na ₂ SO ₄	19,49
„ кальція CaSO ₄	0,27
„ магнія MgSO ₄	7,65
органическихъ нелетуч. веществъ . .	0,41
	<hr/>
	52,67

Въ 100 вѣс. частяхъ твердаго остатка содержится:

хлористаго натрія NaCl	47,18%
сѣрниокислаго натрія Na ₂ SO ₄	37,00
„ кальція CaSO ₄	0,51
„ магнія MgSO ₄	14,52
органическихъ нелетуч. веществъ . .	0,77
	<hr/>
	99,98.“

За этимъ слѣдуетъ второй анализъ (тамъ же): „Разсолъ Тагарскаго горько-соленого озера, взятый со дна озера. Удѣльный вѣсъ при 14,5° R. — 1,05 (Боме). Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150° C., въ литрѣ разсола — 53,92 грм.

Составъ твердаго остатка:

хлористаго натрія NaCl	23,69
сѣрниокислаго натрія Na ₂ SO ₄	19,60
„ кальція CaSO ₄	2,32
„ магнія MgSO ₄	7,83
органич. нелетучихъ веществъ	0,48
	<hr/>
	53,92

1) А. Н. Богачевъ. Полезныя ископаемыя Сибири со стороны химическаго состава. Вѣстникъ золотопромышленности. 1899 г. № 13.

2) Когда и въ какомъ году, къ сожалѣнію, не сказано. Авт.

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ твердаго остатка содержится:

хлористаго натрія NaCl	43,93%
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4	36,53
„ кальція CaSO_4	4,30
„ магнезія MgSO_4	14,52
органич. нелетучихъ веществъ	0,89
	<hr/> 100,17.“

Какъ видно изъ приведенныхъ анализовъ, одни изъ нихъ вычислены на 100 частей твердаго остатка, другіе на одинъ литръ воды; мы, наконецъ, вычисляли свои анализы на 1000 грам. воды. Чтобы возможно было ихъ сравнивать между собою, всѣ анализы мы перечислили съ одной стороны на 100 грм. сухого остатка, съ другой стороны, насколько это позволили имѣющіяся данныя, на 1000 грам. воды. Такимъ образомъ мы получили для своего анализа: въ 100 частяхъ сухого остатка, высушеннаго при 180°C ., имѣется:

бромистаго магнезія MgBr_2	0,0052
углекислаго кальція CaCO_3	0,6751
„ магнезія MgCO_3	1,2520
„ натрія Na_2CO_3	0,4488
сѣрноокислаго магнезія MgSO_4	18,7227
„ калия K_2SO_4	2,2509
„ натрія Na_2SO_4	27,8177
хлористаго натрія NaCl	48,7011
кремнезема SiO_2	0,0348
глинозема Al_2O_3	0,0876
Итого	<hr/> 99,9959

Для анализа, сообщеннаго В. Тихомировымъ:

въ 100 ч. сухого остатка содержится:

хлористаго натрія NaCl	74,2491
„ магнезія MgCl_2	14,9280
сѣрноокислаго калия K_2SO_4	8,3440
избытка кислорода	2,4771
Итого	<hr/> 99,9982

Остальные анализы приведены въ такомъ видѣ, въ какомъ они имѣются въ литературѣ.

Съ другой стороны, анализы Богачева и Тихомирова, указывающіе на содержаніе солей въ 1 литрѣ resp. 1000 с. с. воды, были пересчитаны на содержаніе таковыхъ въ 1000 грам. послѣдней, т. е. на вѣсъ. Анализъ профессора Шмидта такимъ образомъ не могъ быть вычисленъ за неимѣніемъ данныхъ, какому именно количеству воды соотвѣтствовали приведенныя 100 ч. сухого остатка. При этомъ получилось для анализовъ Богачева: въ 1000 гр. разсола имѣется въ граммахъ:

	съ поверх- ности озера.	со дна озера.
хлористаго натрія NaCl . . .	23,78	22,55
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4 . .	18,65	18,65
„ кальція CaSO_4 . . .	0,25	2,20
„ магнія MgSO_4 . . .	7,32	7,45
органич. плотныхъ веществъ. . .	0,39	0,45
	50,39	51,30
Удѣльный вѣсъ разсола . . .	1,045	1,05
	$\left(\frac{1000}{1045} = 0,957; \frac{1000}{1050} = 0,952 \right)$	

Для анализа, сообщеннаго Тихомировымъ:

въ 1000 гр. разсола имѣется въ граммахъ:

хлористаго натрія NaCl . . .	99,89
„ магнія MgCl_2 . . .	20,08
сѣрноокислаго кальція CaSO_4 . .	11,22
избытка кислорода.	3,33
	134,42

Удѣльный вѣсъ ¹⁾ (приблизительно) — 1,14 $\left(\frac{1000}{1140} = 0,877 \right)$.

Для большей наглядности приведемъ всѣ анализы въ видѣ таблицъ.

1) Удѣльный вѣсъ въ оригиналѣ не показанъ. Авт.

Въ 1000 грам. воды имѣется въ граммахъ:

	Богачевъ		Тихоми- ровъ.	Людвигъ.
	съ поверхн.	со дна.		
Хлористаго натрія NaCl	23,78	22,55	99,89	10,1992
Сѣрноокислаго „ Na_2SO_4	18,65	18,65	—	5,8257
„ кальція CaSO_4	0,25	2,20	11,22	—
„ магнія MgSO_4	7,32	7,45	—	3,9210
Органич. веществъ нелетуч.	0,39	0,45	—	—
Хлористаго магнія MgCl_2	—	—	20,08	—
Избытка кислорода	—	—	3,33	—
Бромистаго магнія MgBr_2	—	—	—	0,0011
Углекислаго кальція CaCO_3	—	—	—	0,1414
„ магнія MgCO_3	—	—	—	0,2622
„ натрія Na_2CO_3	—	—	—	0,0940
Кремнезема SiO_2	—	—	—	0,0073
Глинозема Al_2O_3	—	—	—	0,0184
Сѣрноокислаго калия K_2SO_4	—	—	—	0,4714
Итого .	50,39	51,30	134,52	20,9417
Амміака	—	—	—	слѣды
Углекислоты, полусвязан. CO_2	—	—	—	0,0622

Въ 100 гр. сухого остатка находится:

	К. Шмидтъ.	Богачевъ съ поверх- ности.	Богачевъ со дна.	Тихомі- ровъ.	Людвигъ.
Сѣрнокислога натрія Na_2SO_4	71,407	37,00	36,53	—	27,8177
Хлористаго магнія MgCl_2	10,559	—	—	14,9280	—
Органическихъ веществъ и воды	7,596	—	—	—	—
„ „ нелетуч.	—	0,77	0,89	—	—
Хлористаго натрія NaCl	6,648	47,18	43,93	74,2491	48,7011
Сѣрнокислога кальція CaSO_4	3,061	0,59	4,30	—	—
„ калия K_2SO_4	0,311	—	—	8,3440	2,2509
Окси желѣза Fe_2O_3	0,126	—	—	—	—
„ магнія MgO	0,079	—	—	—	—
Глиноземъ, кремнев. и фосфор. кисл	0,046	—	—	—	—
Углекислаго кальція CaCO_3	0,127	—	—	—	0,6751
Бромистаго магнія MgBr_2	0,020	—	—	—	0,0052
Углекислаго натрія Na_2CO_3	—	—	—	—	0,4488
„ магнія MgCO_3	—	—	—	—	1,2520
Сѣрнокислога „ MgSO_4	—	14,52	14,52	—	18,7227
Кремнезема SiO_2	—	—	—	—	0,0348
Глинозема Al_2O_3	—	—	—	—	0,0876
Избытка кислорода	—	—	—	2,4771	—
Итого .	100,000	99,98	100,17	99,9982	99,9959

II. Алтайское озеро.

А. Физическія свойства.

Удѣльный вѣсъ при 15° С. 1,0941;
 вкусъ — горько-солёный,
 запаха — не имѣется,
 цвѣтъ — едва желтоватый.

В. Химическія свойства.

Въ 1000 грм. воды озера найдено въ граммахъ:

хлора Cl	15,6180
окиси кальція CaO	0,0800
„ магнія MgO	0,1638
магнія Mg	0,00012
кремнезема SiO_2	0,0334
глинозема Al_2O_3	0,0212
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0092
сѣрнаго ангидрида SO_3	45,4160
натрія Na	10,1532
окиси натрія Na_2O	35,7031
„ калия K_2O	0,6878
брома Br	0,00079
угольного ангидрида CO_2 (связан-	
наго)	0,8983
	108,7849
угольного ангидрида CO_2 (полу-	
связаннаго)	0,0240
амміака	слѣды
сухого остатка, непосредственно	
опредѣленнаго при 180° С. .	108,5954.

При этихъ данныхъ допускается слѣдующій составъ воды:

1000 грм. ея содержатъ въ граммахъ:

бромистаго магнія MgBr_2	0,00091
углекислаго кальція CaCO_3	0,0545
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	0,1202
„ магнія MgSO_4	0,4887
„ калия K_2SO_4	1,2720
„ натрія Na_2SO_4	78,9053

хлористаго	„	NaCl . . .	25,7712
углекислаго	„	Na ₂ CO ₃ . .	2,1083
кремнезема	SiO ₂		0,0334
глинозема	Al ₂ O ₃		0,0212
окси железа	Fe ₂ O ₃		0,0092
			<hr/> 108,7849

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

брома Br . . . 0,00079
 связываетъ Mg . 0,00012 соотв. 0,0002 MgO.
MgBr₂ = 0,00091;

угольного ангидрида CO₂ (въ осадкѣ) 0,0240
 связываетъ CaO 0,0305
CaCO₃ = 0,0545
 окиси кальція CaO найдено . . . 0,0800
 израсходовано 0,0305
 остается CaO . 0,0495
 связываетъ SO₃ 0,0707
CaSO₄ = 0,1202;

окиси магнія MgO найдено: . . . 0,1640
 израсходовано 0,0002
 остается MgO . 0,1638
 связываетъ SO₃ 0,3249
MgSO₄ = 0,4887;

окиси калия K₂O 0,6878
 связываетъ SO₃ 0,5842
K₂SO₄ = 1,2720

сѣрнаго ангидрида SO₃ найдено . . 45,4160
 израсходовано для CaO . . 0,0707
 „ „ MgO . . 0,3249
 „ „ K₂O . . 0,5842 0,9798
 остается SO₃ = 44,4362
 связываетъ Na₂O 34,4691
Na₂SO₄ = 78,9053

хлора Cl	15,6180
связываетъ Na	10,1532
	<hr/> NaCl = 25,7712;
угольного ангидрида CO ₂ (въ рас- творѣ)	0,8743
связываетъ Na ₂ O	1,2340
	<hr/> Na ₂ CO ₃ 2,1083.

Послѣ переведенія сухого остатка описаннымъ образомъ въ соли сѣрной кислоты, непосредственно найдено въ 1000 грм. воды 114,5352 грм. сѣрнокислыхъ соединений. Связывая всѣ найденныя основанія (за исключеніемъ Al₂O₃ и Fe₂O₃, которыя приводятся, какъ таковыя) съ сѣрной кислотой, мы получаемъ:

сѣрнокислаго кальція CaSO ₄ . . .	0,0194
„ магнія MgSO ₄ . . .	0,0489
„ калия K ₂ SO ₄ . . .	1,2720
„ натрія Na ₂ SO ₄ . . .	113,0341
кремнезема SiO ₂	0,0334
глинозема Al ₂ O ₃	0,0212
окиси желѣза Fe ₂ O ₃	0,0092
	<hr/> 114,4382
непосредственно найдено . . .	114,5352.

Въ литературѣ, насколько намъ извѣстно, имѣется одинъ только анализъ, опубликованный горн. инж. В. Тихоміровымъ¹⁾: „Разсолъ съ Алтайскаго солевареннаго завода изъ Минусинск. окр., въ 100 куб. сант. содержитъ:

хлора Cl	14,01
сѣрнаго ангидрида SO ₃	2,25
угольного „ CO ₂	1,65
окиси натрія Na ₂ O	4,06
натрія Na	9,04
	<hr/> 31,01 грм.;

1) Оп. cit. стр. 56.

въ видѣ солей:

хлористаго натрія NaCl	23,04
сѣрноокислаго „ Na_2SO_4	3,99
углекислаго „ Na_2CO_3	3,98
	<hr/>
	31,01 грм.

Крѣпость разсола при 22°C . по Боме — 25° .“

Для сравненія нашихъ результатовъ съ результатами В. Тихомірова, мы вычислили анализы послѣдняго, показывающіе количество солей въ 100 куб. сант. разсола, на соотвѣтствующее количество таковыхъ въ 1000 грм. разсола, принимая въ расчетъ приблизительный удѣльный вѣсъ его при 15°C . — 1,243 ($\frac{1000}{1243} = 0,804$). Такимъ образомъ найдено было для 1000 гр. разсола:

хлора Cl	112,64
сѣрнаго ангидрида SO_3	18,09
угольного „ CO_2	13,26
окиси натрія Na_2O	32,64
натрія Na	72,68
	<hr/>
	249,31;

въ видѣ солей:

хлористаго натрія NaCl	185,24
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4	32,08
углекислаго натрія Na_2CO_3	31,99
	<hr/>
	249,31.

Для удобства сравненія мы помѣстили имѣющіеся анализы въ слѣдующей таблицѣ:

Въ 1000 грм. разсола съ Алтайскаго озера содержится въ граммахъ:

а.

	Тихоміровъ.	Людвигъ.
хлора Cl	112,64	15,6180
окиси кальція CaO	—	0,0800
„ магнія MgO	—	0,1638

магнія Mg	—	0,0001
кремнезема SiO_2	—	0,0334
глинозема Al_2O_3	—	0,0212
окси желѣза Fe_2O_3	—	0,0092
сѣрнаго ангидрида SO_3	18,09	45,4160
натрія Na	72,68	10,1532
окси натрія Na_2O	32,64	35,7031
„ калия K_2O	—	0,6878
брома Br	—	0,0008
угольного ангидрида CO_2 (связаннаго)	13,26	0,8983
	249,31	108,7849

b.

бромистаго магнія $MgBr_2$	—	0,0009
углекислаго кальція $CaCO_3$	—	0,0545
сѣрнокислаго „ $CaSO_4$	—	0,1202
„ магнія $MgSO_4$	—	0,4887
„ калия K_2SO_4	—	1,2720
„ натрія Na_2SO_4	32,08	78,9053
хлористаго натрія $NaCl$	185,24	25,7712
углекислаго „ Na_2CO_3	31,99	2,1083
кремнезема SiO_2	—	0,0334
глинозема Al_2O_3	—	0,0212
окси желѣза Fe_2O_3	—	0,0092
	249,31	108,7849
угольного ангидрида (полусвязаннаго)		0,0240
амміака		слѣды.

III. Озеро Кизыль-Кель. ¹⁾

Какъ уже выше ²⁾ было сказано, вода для изслѣдованія взята не изъ самого озера, а изъ буровой скважины, доставляющей разсолъ для выварки соли Василе-Ивановскому солеваренному заводу. Само озеро, во время моего

1) Такъ озеро называютъ на мѣстѣ, но вѣрнѣе было бы его называть Кизыль-Куль, т. е., Красное озеро.

2) См. гл. II, стр. 60.

пребыванія на немъ, едва покрыто было водою, а иногда оно совсѣмъ высыхаетъ, вслѣдствіе чего никакого значенія не имѣетъ.

А. Физическія свойства.

Удѣльный вѣсъ при 15° С. — 1,0858,
вкусъ — сильно соленый и горьковатый,
запахъ — не имѣется,
цвѣтъ — едва желтоватый.

В. Результаты химическаго изслѣдованія.

Въ 1000 грм. разсола найдено въ граммахъ:

сѣрнаго ангидрида SO_3	13,1776
хлора Cl	52,4740
окиси кальція CaO	1,0387
„ магнія MgO	3,3580
магнія Mg	0,0012
кремнезема SiO_2	0,0450
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0022
„ калия K_2O	0,4492
„ натрія Na_2O	3,8483
натрія Na	34,1133
угольного ангидрида CO_2 (связан.)	0,1708
брома Br	0,0079

108,6862

угольного ангидрида CO_2 (полусвяз.)	0,1142
глинозема, азотистой кислоты, ам- міака и литія	слѣды
сухого остатка при 180° С . . .	108,7244.

То же самое въ видѣ солей:

бромистаго магнія MgBr_2	0,0091
углекислаго кальція CaCO_3	0,2595
сѣрнокислаго „ CaSO_4	2,1704
„ магнія MgSO_4	10,0189
„ калия K_2SO_4	0,8307
„ натрія Na_2SO_4	8,6267
хлористаго натрія NaCl	86,5873
углекислаго „ Na_2CO_3	0,1364
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0022
кремнезема SiO_2	0,0450

108,6862

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

брома Br. 0,0079
связываетъ Mg 0,0012, соотвѣтств. 0,0021 MgO

$$\text{MgBr}_2 = 0,0091;$$

угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ) 0,1142
связываетъ CaO. 0,1453

$$\text{CaCO}_3 = 0,2595;$$

окси кальция CaO 1,0387
израсходовано 0,1453

остается CaO. 0,8934
связываетъ SO_3 1,2770

$$\text{CaSO}_4 = 2,1704;$$

окси магнезія MgO 3,3601
израсходовано 0,0021

остается MgO 3,3580
связываетъ SO_3 6,6609

$$\text{MgSO}_4 = 10,0189;$$

окси калия K_2O 0,4492
связываетъ SO_3 0,3815

$$\text{K}_2\text{SO}_4 = 0,8307;$$

сѣрнаго ангидрида SO_3 13,1176
израсходовано для CaO — 1,2770

„ „ MgO — 6,6609

„ „ K_2O — 0,3815 8,3194

остается SO_3 4,8582
связываетъ Na_2O 3,7685

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 8,6267;$$

хлора Cl 52,4740
связываетъ Na 34,1133

$$\text{NaCl} = 86,5873;$$

угольного ангидрида CO_2 (въ раств.) 0,0566

связываетъ Na_2O 0,0798

$$\text{Na}_2\text{GO}_3 = 0,1364.$$

Послѣ переведенія для провѣрки остатка (по выпариваніи) въ сѣрнокислыя соединенія, найдено таковыхъ въ 1000 грм. воды — 127,5438 грм.; а вычисленіемъ найдено на 1000 грм. воды:

сѣрнокислаго кальція CaSO_4	2,4294
„ магнія MgSO_4	10,0242
„ калия K_2SO_4	0,8307
„ натрія Na_2SO_4	113,9946
кремнезема SiO_2	0,0450
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0022
	<hr/> 127,3261 грм.

Изъ анализовъ другихъ изслѣдователей мнѣ извѣстенъ только одинъ, полученный мной на Василе-Ивановскомъ солеваренномъ заводѣ и произведенный въ Томской золото-сплавочной лабораторіи въ маѣ мѣс. 1898 г. Впослѣдствіи упомянутый анализъ былъ помѣщенъ А. Богачевымъ въ „Вѣстникъ золотопромышленности“ за 1899 г.¹⁾

По этому анализу въ 100 вѣсовыхъ частяхъ вывареннаго остатка имѣется:

хлора Cl	48,58%
натрія Na	31,33
окиси кальція CaO	0,69
кальція Ca	0,13
окиси магнія MgO	4,13
глинозема Al_2O_3	0,87
сѣрнаго ангидрида SO_3	9,25
органическихъ нелетучихъ веществъ,	
растворимыхъ въ водѣ	2,64
нерастворимаго въ водѣ остатка	0,26
влажности	2,12
	<hr/> 100,00%

1) А. Н. Богачевъ. Полезныя ископаемыя Сибири со стороны химическаго состава. Вѣстн. золотопромышл. 1899 г. № 13.

Составъ твердаго остатка по этимъ даннымъ слѣдующій:

хлористаго натрія NaCl	79,68 ⁰ / ₀
„ кальція CaCl_2	0,36
сѣрноокислаго магнія MgSO_4	12,38
„ кальція CaSO_4	1,69
глинозема Al_2O_3	0,87
органическихъ нелетучихъ веществъ, растворимыхъ въ водѣ	2,64
нерастворимаго въ водѣ остатка	0,26
влажности	2,12
	<hr/> 100,00 ⁰ / ₀

Чтобы возможно было сравнивать приведенный анализъ съ нашимъ, послѣдній вычисленъ на 100 ч. сухого остатка. Въ такомъ видѣ результаты нашего анализа будутъ ниже-слѣдующіе:

въ 100 вѣсов. частяхъ сухого остатка содержится:

сѣрнаго ангидрида SO_3	12,1234
хлора Cl	48,2760
окиси кальція CaO	0,9556
„ магнія MgO	3,0894
магнія Mg	0,0011
кремнезема SiO_2	0,0041
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0020
„ калия K_2O	0,4132
„ натрія Na_2O	3,5404
натрія Na	31,3842
угольного ангидрида CO_2 (связ.)	0,1571
брома Br	0,0072
	<hr/> 99,9537.

То же самое въ видѣ солей:

бромистаго магнія MgBr_2	0,0084
углекислаго кальція CaCO_3	0,2387
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	1,9967
„ магнія MgSO_4	9,2174
„ калия K_2SO_4	0,7642
„ натрія Na_2SO_4	7,9365
хлористаго натрія NaCl	79,6603

углекислаго натрія Na_2CO_3	0,1254
окси́и желе́за Fe_2O_3	0,0020
кремнезе́ма SiO_2	0,0041
	<hr/> 99,9537.

Наконецъ, сопоставивъ имѣющіеся анализы рядомъ, получаемъ слѣдующую таблицу.

Въ 100 вѣсов. частяхъ сухого остатка, полученнаго изъ воды буровой скважины на Василе-Ивановскомъ солеваренномъ заводѣ при озерѣ Кизыль-Куль, находится:

а.	Май 1898 Богачевъ.	Іюнь 1899 Людвигъ.
хлора Cl	48,58	48,28
натрія Na	31,33	31,38
окси́и кальці́я CaO	0,69	0,95
кальці́я Ca	0,13	—
окси́и магне́зія MgO	4,13	3,09
глинозе́ма Al_2O_3	0,87	слѣды.
сѣрна́го анги́дрида SO_3	9,25	12,13
органич. вещ., нелетучихъ, раств. въ водѣ	2,64	—
нерастворимаго въ водѣ остатка .	0,26	—
влажности	2,12	—
магне́зія Mg	—	0,001
кремнезе́ма SiO_2	—	0,004
окси́и желе́за Fe_2O_3	—	0,002
„ кали́я K_2O	—	0,41
„ натрі́я Na_2O	—	3,54
угольна́го анги́дрида CO_2 (связ.) .	—	0,16
бро́ма Br	—	0,007
	100,00	99,96
азотистой кислоты, амміака и литія	—	слѣды

б.

бро́мистаго магне́зія MgBr_2	—	0,008
хлористаго натрі́я NaCl	79,68	79,66
сѣрно́кислаго магне́зія MgSO_4	12,38	9,22
„ кальці́я CaSO_4	1,69	1,99
глинозе́ма Al_2O_3	0,87	слѣды
органич. нелетучихъ вещ., раств. въ водѣ	2,64	—

нерастворим. въ водѣ остатка	0,26	—
влажности	2,12	—
хлористаго кальція CaCl_2	0,36	—
углекислаго кальція CaCO_3	—	0,24
сѣрноислаго калия K_2SO_4	—	0,76
„ натрія Na_2SO_4	—	7,94
углекислаго натрія Na_2CO_3	—	0,12
окиси желѣза Fe_2O_3	—	0,002
кремнезема SiO_2	—	0,004
азотистой кислоты, амміака и литія	—	слѣды
	100,000	99,94

IV. Бейское озеро.

А. Физическія свойства.

Удѣльный вѣсъ при 15°C 1,0860,
 вкусъ — горько-солёный,
 запаха — не имѣется,
 цвѣтъ — съ желтымъ оттѣнкомъ.

В. Результаты химическаго изслѣдованія.

Въ 1000 грм. воды озера найдено въ граммахъ:

хлора Cl	23,8610
кремнезема SiO_2	0,0083
глинозема Al_2O_3	0,0116
закиси желѣза FeO	0,0031
(найдено Fe_2O_3 — 0,0035)	
окиси кальція CaO	0,0992
„ магнія MgO	3,2392
магнія Mg	0,00008
окиси калия K_2O	1,2654
сѣрнаго ангидрида SO_3	36,9290
окиси натрія Na_2O	23,2829
натрія Na	15,5120
брома Br	0,00053
угольнаго ангидрида CO_2 (связ.)	0,4643
	104,6766
угольнаго ангидрида CO_2 (полусвяз.)	0,2980
литія и амміака	слѣды

сухого остатка, высушенного при
180° С. 104,7423

То же самое въ видѣ солей:

бромистаго магнія MgBr_2 . . .	0,00061
углекислаго кальція CaCO_3 . . .	0,2409
углекислой закиси желѣза FeCO_3 . . .	0,0049
углекислаго магнія MgCO_3 . . .	0,2962
сѣрноислаго магнія MgSO_4 . . .	9,2389
„ калия K_2SO_4 . . .	2,3402
„ натрія Na_2SO_4 . . .	52,7610
хлористаго натрія NaCl . . .	39,3730
углекислаго „ Na_2CO_3 . . .	0,4010
кремнезема SiO_2	0,0083
глинозема Al_2O_3	0,0116
	<hr/> 104,6766.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

брома Br . . . 0,00053
связываетъ Mg . 0,00008, соотв. 0,00013 MgO

$$\text{MgBr}_2 = 0,00061;$$

окси кальція CaO 0,0992
связываетъ CO_2 0,1417
 $\text{CaCO}_3 = 0,2409;$

окси желѣза Fe_2O_3 0,0035
соотвѣтствуетъ FeO 0,0031
связываетъ CO_2 0,0018
 $\text{FeCO}_3 = 0,0049;$

угольного ангидрида CO_2 (связ.) . . 0,2980
(въ осадкѣ)
израсходовано для CaO . . 0,1417
„ „ FeO . . 0,0018 0,1435

остается CO_2 0,1545
связываетъ MgO 0,1417
 $\text{MgCO}_3 = 0,2962;$

окси магнія MgO	3,2394	
израсходовано для Br	0,00013	
„ „ CO_2	0,1417	0,14183
остается MgO	3,0975	
связываетъ SO_3	6,1414	
	$MgSO_4 =$	9,2389;
окси калия K_2O	1,2654	
связываетъ SO_3	1,0748	
	$K_2SO_4 =$	2,3402;
сѣрнаго ангидрида SO_3	36,9290	
израсходовано для MgO	6,1414	
„ „ K_2O	1,0748	7,2162
остается SO_3	29,7128	
связываетъ Na_2O	23,0482	
	$Na_2SO_4 =$	52,7610;
хлора Cl	23,8610	
связываетъ Na	15,5120	
	$NaCl =$	39,3730;
угольного ангидрида CO_2 (связан., въ раств.)	0,1663	
связываетъ Na_2O	0,2347	
	$Na_2CO_3 =$	0,4010

Превративъ сухой остатокъ въ сѣрнокислыя соли, находимъ въ 1000 грм. разсола 113,4734 грм. таковыхъ, а вычисленіемъ получаемъ:

сѣрнокислаго магнія $MgSO_4$	9,6650
„ кальція $CaSO_4$	0,2409
„ калия K_2SO_4	2,3402
„ натрія Na_2SO_4	101,1267
окси желѣза Fe_2O_3	0,0035
кремнезема SiO_2	0,0083
глинозема Al_2O_3	0,0116
	113,3962 грм.

Что касается другихъ анализовъ разсола этого озера, то мнѣ извѣстны таковыхъ три, любезно доставленныхъ мнѣ

управляющимъ Бейскимъ солевареннымъ заводомъ Н. И. Родюковымъ. Анализы эти произведены въ Томской золотосплавочной лабораторіи и объявлены управленію завода окружнымъ инженеромъ Ачинско-Минусинскаго горнаго округа.

1) „Разсолъ взятъ изъ озера въ іюлѣ м. 1894 г. При 23° С. удѣльн. вѣсъ разсола — 1,18. Въ литрѣ разсола твердаго остатка 257,42 грм.

Составъ твердаго остатка въ 100 частяхъ :

хлористаго натрія NaCl	36,47
сѣрноокислаго „ Na ₂ SO ₄	51,63
„ магнія MgSO ₄	9,32
органическихъ веществъ	2,07

99,49“.

2) „Анализъ разсола, накаченного въ запасной ларь въ декабрѣ м. 1894 года.

Удѣльный вѣсъ разсола при 16,5° R. равняется 1,15 Боме. Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150° С., въ литрѣ разсола равняется 197,03.

Составъ твердаго остатка слѣдующій :

		въ процен- тахъ.
хлористаго натрія NaCl	72,75	36,92
сѣрноокислаго „ Na ₂ SO ₄	103,23	52,39
„ магнія MgSO ₄	15,13	7,67
„ кальція CaSO ₄	0,38	0,19
глинозема Al ₂ O ₃	1,66	0,84
органич. нелетучихъ веществъ	3,88	1,96
	197,03	99,97%“.

3) „Анализъ разсола, взятаго изъ озера 3 іюля 1895 года.

Удѣльн. вѣсъ разсола при 12° R. — 1,15 Боме. Вѣсъ твердаго остатка, высушеннаго при 150° С., въ литрѣ разсола равняется 230,84 грм.

Составъ твердаго остатка:

		въ процент.
хлористаго натрія NaCl	200,51	86,86
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	4,94	2,14
„ магнія MgSO_4	2,75	0,98
хлористаго „ MgCl_2	4,54	1,96
глинозема Al_2O_3	0,74	0,32
органич. нелетучихъ веществъ	17,84	7,98
	231,32	100,24,
въ оригиналѣ же	230,84	99,98.

О двухъ послѣднихъ анализахъ (2 и 3) сообщено въ одномъ и томъ же отношеніи упомянутого окружнаго инженера (за № 928), но заглавія ихъ, очевидно, перепутаны. Результаты анализа № 3 относятся несомнѣнно къ разсолу, накаченному въ запасной ларь въ декабрѣ м. 1894 г. (къ анализу № 2), что явствуетъ изъ большого содержанія въ немъ хлористаго натрія; такое количество хлористаго натрія въ разсолѣ только и могло быть зимою, когда, вслѣдствіе мороза, большая часть сѣрноокислаго натрія выдѣляется и падаетъ на дно, образуя т. наз. черепъ, а разсолъ сгущается еще тѣмъ, что часть воды вымерзаетъ. Въ это время года заводъ исключительно и работаетъ. Наоборотъ, результаты анализа № 2 должны быть отнесены къ разсолу, взятому изъ озера 3 іюля 1895 года (анализъ № 3), о чемъ свидѣтельствуетъ какъ большое содержаніе въ немъ сѣрноокислаго натрія, мѣшающее добыванію поваренной соли и представляющее причину пріостановки завода лѣтомъ, такъ и тотъ фактъ, что при отнесеніи результатовъ анализа № 2 къ лѣтнему разсолу и при сравненіи ихъ съ имѣющимися анализами, мы получимъ весьма сходныя цифры.

Только что упомянутые анализы (№ 2 и 3) мы встрѣтили также въ статьѣ А. Богачева въ „Вѣстникѣ золото-промышленности“ за 1899 годъ¹⁾.

Для сравненія имѣющіеся анализы были отчасти переведены вычисленіемъ на процентное содержаніе солей

1) Opus cit.

въ сухомъ остаткѣ (нашъ анализъ), отчасти вычислено количество солей, находящееся въ 1000 грм. разсола (остальн. анализы).

Для нашего анализа найдено въ 100 вѣсовыхъ частяхъ сухого остатка:

бромистаго магнія MgBr_2	0,0006
углекислаго кальція CaCO_3	0,2301
„ магнія MgCO_3	0,2829
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0033
сѣрнокислаго магнія MgSO_4	8,8259
„ калия K_2SO_4	2,2355
„ натрія Na_2SO_4	50,4025
хлористаго натрія NaCl	37,6130
углекислаго „ Na_2CO_3	0,3830
кремнезема SiO_2	0,0079
глинозема Al_2O_3	0,0018
	<hr/> 0,1008

Вычисленіемъ анализовъ № 1, 2 и 3, принимая въ расчетъ уд. вѣсъ и температуру, при которой послѣдній опредѣленъ, найдено для 1000 грм. разсола въ граммахъ:

№ 1. хлористаго натрія NaCl	80,65
сѣрнокислаго „ Na_2SO_4	114,17
„ магнія MgSO_4	20,61
органич. веществъ	4,58
	<hr/> 220,01.

Разсолъ имѣлъ уд. вѣсъ при 23°C . — 1,18, что соотвѣтствуетъ уд. вѣсу при 15°C . — 1,17 (приблизительно) и твердому остатку въ 1000 грм. разсола 220,01 грм.

$$\left(\frac{1000}{1170} = 0,8547 \text{ и } 257,42 \text{ грм.} \times 0,8547 = 220,0168 \text{ грм.} \right)$$

№ 2. хлористаго натрія NaCl	63,82
сѣрнокислаго натрія Na_2SO_4	90,55
„ магнія MgSO_4	13,27
„ кальція CaSO_4	0,33
глинозема SiO_2	1,46
органич. веществъ	3,40
	<hr/> 172,83

уд. вѣсу при 15° С. $\left(\frac{1000}{1140} = 0,8772.\right)$

№ 3,	хлористаго натрія NaCl	. . .	174,34
	сѣрноокислаго кальція CaSO_4	. . .	4,29
	магнія MgSO_4	. . .	2,39
	хлористаго магнія MgCl_2	. . .	3,94
	глинозема Al_2O_3	. . .	0,64
	органич. вѣщ.	. . .	15,51
	$\left(\frac{1000}{1150} = 0,8695 \right)$		201,11

Наконецъ, всѣ анализы сопоставлены въ слѣдующихъ таблицахъ.

Въ 100 грм. сухого остатка, выпареннаго изъ разсола Бейскаго озера, найдено:

	Томская золотосплавочная лаборат.			Людвигъ.
	№ 1. Июль 1894 г.	№ 2. Декабрь 1894 г.	№ 3. Июль 1895 г.	Июнь 1899 г.
бромистаго магнія MgBr_2 . .	—	—	—	0,0006
углекислаго кальція CaCO_3 .	—	—	—	0,2301
„ магнія MgCO_3 . .	—	—	—	0,2829
окси́и желе́за Fe_2O_3	—	—	—	0,0033
сѣрно́кислаго магнія MgSO_4 .	9,32	7,67	0,98	8,8259
„ калия K_2SO_4 . .	—	—	—	2,2355
„ натрия Na_2SO_4 .	51,63	52,39	—	50,4025
хлористаго натрия NaCl . .	36,47	36,92	86,86	37,6130
углекислаго „ Na_2CO_3 . .	—	—	—	0,3830
кремнезема SiO_2	—	—	—	0,0079
глинозема Al_2O_3	—	0,84	0,32	0,1008
амміака NH_3	—	—	—	слѣды
литія Li	—	—	—	слѣды
органическихъ веществъ . .	2,07	1,96	7,98	—
сѣрно́кислаго кальція CaSO_4 .	—	0,19	2,14	—
хлористаго магнія MgCl_2 . .	—	—	1,96	—
	99,49	99,97	100,24	100,0855

Въ 1000 грм. разсола Бейскаго озера найдено въ граммахъ:

	Томская золотосплавочная лаборат.			Людвигъ.
	№ 1. Юль 1894 г.	№ 2. Декабрь 1894 г.	№ 3. Юль 1895 г.	Юнь 1899 г.
бромистаго магнія $MgBr_2$	—	—	—	0,00061
углекислаго кальція $CaCO_3$	—	—	—	0,2409
„ магнія $MgCO_3$	—	—	—	0,2962
углек. закиси желѣза $FeCO_3$	—	—	—	0,0049
сѣрнокислаго магнія $MgSO_4$	20,61	13,27	2,39	9,2389
„ калия K_2SO_4	—	—	—	2,3402
„ натрія Na_2SO_4	114,17	90,55	—	52,7610
хлористаго натрія $NaCl$	80,65	63,82	174,34	39,3730
углекислаго „ Na_2CO_3	—	—	—	0,4010
кремнезема SiO_2	—	—	—	0,0083
глинозема Al_2O_3	—	1,46	0,64	0,0116
амміака NH_3	—	—	—	слѣды
литія Li	—	—	—	слѣды
органич. веществъ	4,58	3,40	15,51	—
сѣрнокислаго кальція $CaSO_4$	—	0,33	4,29	—
хлористаго магнія $MgCl_2$	—	—	3,94	—
	220,01	172,83	201,11	104,6766
углекислаго ангидрида CO_2 (полусвяз.)	—	—	—	0,2980

Кромѣ вышеприведенныхъ анализовъ Бейскаго озера, существуетъ еще одинъ анализъ выпареннаго разсола этого озера, произведенный проф. К. Шмидтомъ въ 1876 г. ¹⁾; тамъ же находится и анализъ самоосадочной соли Бейскаго озера. Такъ какъ анализы эти подробно приведены въ литературной части работы, здѣсь же для сравненія служить не могутъ, вслѣдствіе того, что озеро въ то время еще было

1) Bulletin de l'Academie Impériale des Sciences de Saint-Petersbourg. XXVIII, стр. 477—86.

самосадочное, а выпаренный разсолъ и самосадочная соль изслѣдованы отдѣльно, то мы ограничимся здѣсь этимъ краткимъ упоминаніемъ.

V. Озеро Доможаково.

A. Физическія свойства.

Удѣльный вѣсъ при 15° С. . . . 1,1344,
 вкусъ — сильно горько-соленый,
 запаха — нѣтъ,
 цвѣтъ — прозрачный, съ желтоватымъ оттѣнкомъ.

B. Результаты химическаго изслѣдованія.

Въ 1000 грм. разсола найдено въ граммахъ:

окиси кальція CaO	1,1750
брома Br	0,0008
магнія Mg	0,0001
окиси магнія MgO	1,7867
" калія K_2O	1,0430
сѣрнаго ангидрида SO_3	77,1413
азотнаго " N_2O_5	0,0960
угольнаго " CO_2 (связан.)	0,0880
хлора Cl	5,3941
натрія Na	3,5067
окиси натрія Na_2O	55,2981
кремнезема Si_2O	0,0020
глинозема Al_2O_3	0,0060
желѣза, литія и амміака	слѣды

145,5378

сухого остатка при 180° С. . . . 145,7223

При этихъ данныхъ допускается слѣдующій составъ разсола:

сѣрноокислаго кальція CaSO_4	2,8545
бромистаго магнія MgBr_2	0,0009
сѣрноокислаго магнія MgSO_4	5,3307
" калія K_2SO_4	1,9289
" натрія Na_2SO_4	126,1313
азотноокислаго " NaNO_3	0,1705
углекислаго " Na_2CO_3	0,2122

хлористаго натрія NaCl	8,9008
кремнезема SiO_2	0,0020
глинозема Al_2O_3	0,0060
	<u>145,5378.</u>

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

окси кальція CaO	1,1750
связываетъ SO_3	1,6795
	<u>$\text{CaSO}_4 = 2,8545;$</u>

брома Br	0,00079
связываетъ Mg	0,00012, соотв. $\text{MgO} = 0,00019$
	<u>$\text{MgBr}_2 = 0,00091;$</u>

окси магнія MgO	1,7869
израсходовано	0,00019
остается MgO	1,7867
связываетъ SO_3	3,5440
	<u>$\text{MgSO}_4 = 5,3307;$</u>

окси калия K_2O	1,0430
связываетъ SO_3	0,8859
	<u>$\text{K}_2\text{SO}_4 = 1,9289;$</u>

сѣрнаго ангидрида SO_3	77,1413
израсходовано для CaO —	1,6795
„ „ MgO —	3,5440
„ „ K_2O —	0,8859
	<u>6,1094</u>

остается SO_3	71,0319
связываетъ Na_2O	55,0994
	<u>$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 126,1313;$</u>

азотнаго ангидрида N_2O_5	0,0960
связываетъ Na_2O	0,0745
	<u>$\text{NaNO}_3 = 0,1705;$</u>

угольнаго ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,0880
связываетъ Na_2O	0,1242
	<u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,2122;$</u>

хлора Cl	5,3941
связываетъ Na	3,5067
	<u>$\text{NaCl} = 8,9008.$</u>

Обработывая сухой остатокъ сѣрной кислотою, мы находимъ въ 1,000 грм. разсола сѣрнокислыхъ соединеній — 147,5658. Составъ сухого остатка, обработаннаго сѣрной кислотой, по вычисленію слѣдующій:

сѣрнокислаго кальція CaSO_4	. . .	2,8545
„ магнія MgSO_4	. . .	5,3313
„ калия K_2SO_4	. . .	1,9289
„ натрія Na_2SO_4	. . .	137,3954
кремнезема SiO_2	. . . . .	0,0020
глинозема Al_2O_3	. . . . .	0,0060
		<hr/> 147,5181

Озеро это, насколько мнѣ извѣстно, еще не было изслѣдовано, по крайней мѣрѣ, въ литературѣ не имѣется никакихъ анализовъ, касающихся его разсола.

VI. Озеро Шунетъ.

А. Физическія свойства.

Удѣльный вѣсъ при 15^0 C. — 1,1401,
цвѣтъ — едва желтоватый,
запахъ — не имѣется,
вкусъ — горько-соленый.

В. Результаты химическаго изслѣдованія.

Въ 1000 граммовъ разсола найдено въ граммахъ:

Угольнаго ангидрида CO_2 (связ)	. . . . .	0,3510
окиси кальція CaO}	. . . . .	0,9254
сѣрнаго ангидрида SO_3	. . . . .	40,7282
калия K}	. . . . .	0,5075
окиси магнія MgO}	. . . . .	20,1769
магнія Mg}	. . . . .	5,6127
хлора Cl}	. . . . .	59,0550
натрія Na}	. . . . .	27,4706
окиси натрія Na_2O}	. . . . .	0,0141
кремнезема SiO_2	. . . . .	0,0160
глинозема Al_2O_3	. . . . .	0,0560
		<hr/> 154,9134

угольн. ангидрида CO_2 (полусвяз.)	0,3410
желѣза, брома, литія и амміака	слѣды.

То же самое въ видѣ солей:

углекислаго кальція CaCO_3	0,7749
сѣрнокислаго „ CaSO_4	1,1940
„ магнія MgSO_4	60,2026
хлористаго калия KCl	0,9676
углекислаго натрія Na_2CO_3	0,0241
хлористаго магнія MgCl_2	21,9518
„ натрія NaCl	69,7267
кремнезема SiO_2	0,0160
глинозема Al_2O_3	0,0560
	<u>154,9134.</u>

Вышеприведенная комбинація солей найдена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ, связ.)	0,3410
связываетъ CaO	0,4339
	<u>$\text{CaCO}_3 = 0,7749$;</u>
окиси кальція CaO	0,9254
израсходовано	0,4339
	остается CaO . 0,4915
связываетъ SO_3	0,7025
	<u>$\text{CaSO}_4 = 1,1940$;</u>
сѣрнаго ангидрида SO_3	40,7282
израсходовано	0,7025
	остается SO_3 . 40,0257
связываетъ MgO	20,1769
	<u>$\text{MgSO}_4 = 60,2026$;</u>
калія K	0,5075
связываетъ Cl	0,4598
	<u>$\text{KCl} = 0,9673$;</u>
угольного ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,0100
связываетъ Na_2O	0,0141
	<u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,0241$;</u>

натрія Na	27,4706	
связываетъ Cl	42,2561	
	<u>NaCl = 69,7267 ;</u>	
хлора Cl	59,0550	
израсходовано	0,4598	
"	42,2561	42,7159
	<u>остается Cl . 16,3391</u>	
связываетъ Mg	5,6127	
	<u>MgCl₂ = 21,9518.</u>	

Вслѣдствіе большаго содержанія въ разсолѣ хлористаго магнія, количество солей въ 1,000 грм. не могло быть опредѣлено въ видѣ сухого остатка, высушеннаго при 180° С. При этой температурѣ далеко не вся вода удаляется, а значительная часть ея остается удержанною хлористымъ магніемъ, и такимъ образомъ получаютъ неточные результаты. Повысить температуру также нельзя, потому что хлористый магній тогда разлагается, выдѣляя HCl, и результаты будутъ опять-таки неточны. Въ этомъ случаѣ весьма хорошія услуги оказываетъ примѣненный нами при всѣхъ опредѣленіяхъ провѣрочный способъ, состоящій въ превращеніи солей сухого остатка въ сѣрнокислыя соединенія и въ взвѣшиванніи послѣднихъ. Такое опредѣленіе дало въ этомъ случаѣ на 1,000 грм. разсола 167,1042 грм. сѣрнокислыхъ соединеній. Связывая всѣ найденныя основанія — за исключеніемъ Al₂O₃ и SiO₂ — съ сѣрною кислотою, мы находимъ вычисленіемъ въ 1,000 грм. разсола въ граммахъ:

сѣрнокислаго кальція CaSO ₄	2,2481	
" магнія MgSO ₄	87,9667	
" калия K ₂ SO ₄	1,1303	
" натрія Na ₂ SO ₄	75,4850	
кремнезема SiO ₂	0,0160	
глинозема Al ₂ O ₃	0,0560	
	<u>166,9021 грм.;</u>	
найдено опытнымъ путемъ	167,1042.	

О прежнихъ изслѣдованіяхъ разсола этого озера не имѣется никакихъ литературныхъ данныхъ. Есть однако одно сообщеніе проф. Э. Лемана¹⁾ объ изслѣдованіи имъ „соли, полученной выпариваніемъ воды озера Шунеть,“ переданной ему г. В. М. Флоринскимъ. Но такъ какъ самъ проф. Леманъ говоритъ: „всѣ матеріалы, къ сожалѣнію, доставлены были мнѣ безъ точнаго обозначенія мѣста, времени, года и дня, состоянія въ то время погоды, и даже способа добыванія и собиранія“ и „всѣхъ свѣдѣній этихъ я никакъ не могъ добыть“ и т. д., — то ясно, что такому анализу нельзя придавать большого значенія.

Результаты его анализа слѣдующіе:

„въ 100 вѣсовыхъ частяхъ соли было найдено:

хлора Cl	0,98
сѣрной кислоты (ангидрида SO ₃)	54,6
кальція Ca	0,14
магнія Mg	0,943
натрія Na	30,0 (соотв. Na ₂ O—40,4),
кремневой кислоты SiO ₂	0,008
органич. вещ., песку, глины	0,95
кристаллиз. воды и потери	4,3

слѣды калия, желѣза, алюминія, азотной, фосфорной и связанной угольной кислоты“.

Группируя обнаруженныя въ этой соли кислоты и металлы въ опредѣленные соединенія, мы получаемъ для выраженія вѣроятнаго состава Шунетской соли слѣдующее:

сѣрно-натріевой соли	88,7 %
хлористаго натрія	1,44
сѣрно-магніевой соли	3,9
хлористаго магнія	0,52

1) Проф. Э. Леманъ. Составъ солей, содержащихся въ водѣ озеръ Ши́ра и Шунеть и рѣчки Солоновки. Извѣстія Импер. Томск. университета. 1891 г. кн. III, стр. 106—110.

сѣрноислой извести	0,16
углекислой "	0,06
хлористаго кальція	0,02
окиси желѣза	слѣды
кремневой кислоты	0,008
органич. вещ., песку, глины . .	0,95
кристаллиз. воды и потери . .	4,3

100,058.

Наконецъ, могу привести еще одинъ анализъ ¹⁾ разсола того же озера, произведенный мною осенью 1898 года въ лабораторіи одной изъ Красноярскихъ вольныхъ аптекъ, при которой я состоялъ въ то время управляющимъ. Для изслѣдованія мнѣ была доставлена д-ромъ А. Г. Куркутовымъ одна хорошо закупоренная и опечатанная винная бутылка съ означеннымъ разсоломъ, который имъ же былъ взятъ изъ озера лѣтомъ 1897 года. Лѣто было сухое, и потому разсолъ почти насыщенъ солями. Удѣльный вѣсъ его оказался чрезвычайно высокимъ, именно 1,2443 при 15° С., запаха сѣроводорода при откупориваніи не было слышно, но жидкость издавала запахъ подвергнувшихся разложенію органическихъ веществъ. Цвѣтъ разсола желтоватый, немного мутный, съ розовымъ оттѣнкомъ; вкусъ затхлый, горьковато-соленый. Послѣ фильтрованія получалась прозрачная жидкость, а на фильтрѣ оставались розоватые хлопья, которые дали реакцію на желѣзо. Что касается способовъ опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей, то примѣнялись мною всѣ тѣ способы, которые выше изложены, только углекислота опредѣлялась вытѣсненіемъ соляною кислотою и поглощеніемъ ея растворомъ ѣдкаго кали; также опредѣлялся бромъ по другому способу, т. е., осаждался въ видѣ смѣси хлористаго и бромистаго серебра, изъ которой, при нагрѣваніи въ струѣ хлора, вытѣснялся бромъ. Къ сожалѣнію, этотъ способъ не настолько точенъ, насколько нынѣ нами при-

1) Анализъ этотъ еще не былъ напечатанъ. Авт.

мѣненный; послѣдній способъ былъ опубликованъ лишь годъ тому назадъ, а изслѣдованіе производилось мною въ 1898 году.

Результаты этого анализа слѣдующіе:

		на 100 ч. сухого остатка.
окси кальція CaO	0,0545	0,0215
брома Br	0,4878	0,1924
магнія Mg	5,3186	2,0976
окси магнія MgO	29,4834	11,6278
сѣрнаго ангидрида SO_3	58,5655	23,0973
калія K	1,5568	0,6140
натрія Na	51,5114	20,3153
хлора Cl	104,8122	41,3363
угольн. ангидрида CO_2 (связ.)	0,2365	0,0933
окси натрія Na_2O	0,3339	0,1317
кремнезема SiO_2	1,1836	0,4668
	253,5442	99,9940;

въ видѣ соединеній:

сѣрноокислаго кальція CaSO_4	0,1326	0,0523
бромистаго магнія MgBr_2	0,5682	0,2241
сѣрноокислаго магнія MgSO_4	87,9705	34,6943
хлористаго калия KCl	3,2752	1,2917
„ натрія NaCl	130,7406	51,5620
„ магнія MgCl_2	29,1028	11,4777
углекислаго натрія Na_2CO_3	0,5707	0,2251
кремнезема SiO_2	1,1836	0,4668
	253,5442	99,9940.

Слѣды желѣза.

Удѣльн. вѣсъ при 15°C . — 1,2443.

Сухой остатокъ, по вышеизложеннымъ причинамъ, точно опредѣлить не удалось, и примѣнялся здѣсь, какъ и всегда, способъ превращенія его въ сѣрноокислыя соединенія и взвѣ-

ниванія послѣднихъ. При этомъ найдено таковыхъ на 1,000 грм. разсола 277,5530 грм., а вычисленіемъ получено:

сѣрноокислаго кальція CaSO_4	. . .	0,1326
" калия K_2SO_4	. . .	1,8750
" магнія MgSO_4	. . .	114,2560
" натрія Na_2SO_4	. . .	159,5953
кремнезема SiO_2	. . . . .	1,1836
		<hr/> 277,0425.

Для сравненія анализа проф. Э. Лемана съ нашими, мы помѣстили рядомъ съ цифрами, показывающими количество солей въ 1,000 вѣсовыхъ частей разсола, графу съ цифрами, выражающими процентное содержаніе таковыхъ въ сухомъ остаткѣ.

Дѣлая то же самое съ разсматриваемымъ анализомъ, мы получаемъ:

въ 100 ч. сухого остатка такого разсола имѣется:

угольного ангидрида CO_2	. . . . .	0,2265
окиси кальція CaO}	. . . . .	0,5973
сѣрнаго ангидрида SO_3	. . . . .	26,2900
калія K}	. . . . .	0,3275
окиси магнія MgO}	. . . . .	13,0242
магнія Mg}	. . . . .	3,6229
хлора Cl}	. . . . .	38,1200
натрія Na}	. . . . .	17,7322
окиси натрія Na_2O}	. . . . .	0,0091
кремнезема SiO_2	. . . . .	0,0103
глинозема Al_2O_3	. . . . .	0,0361
		<hr/> 99,9961.

Если найденныя основанія и кислоты выразить въ соляхъ, то получимъ:

углекислаго кальція CaCO_3	0,5002
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	0,7707
„ магнія MgSO_4	38,8607
хлористаго калия KCl	0,6243
углекислаго натрія Na_2CO_3	0,0155
хлористаго магнія MgCl_2	14,1698
„ натрія NaCl	45,0085
кремнезема SiO_2	0,0103
глинозема Al_2O_3	0,0361
	<hr/> 99,9961.

Для большей наглядности приведемъ имѣющіеся анализы въ видѣ слѣдующихъ таблицъ.

Въ 100 грм. сухого остатка, выпареннаго изъ разсола озера Шунеть, найдено :

	Проф. Э. Леманъ. 1891 г.	Людвигъ. 1897 г.	Людвигъ. 1898 г.
сѣрнокислаго натрія Na_2SO_4	88,7	—	—
хлористаго „ NaCl	1,44	51,5620	45,0085
сѣрнокислаго магнія MgSO_4	3,9	34,6943	38,8607
хлористаго „ MgCl_2	0,52	11,4777	14,1698
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	0,16	0,0523	0,7707
углекислаго кальція CaCO_3	0,06	—	0,5002
хлористаго „ CaCl_2	0,02	—	—
окиси желѣза Fe_2O_3	слѣды	слѣды	слѣды
кремневой кислоты SiO_2	0,008	0,4668	0,0103
органическ. вещ., песку, глины,	0,95	—	—
кристал. воды и потери	4,3	—	—
бромистаго магнія MgBr_2	—	0,2241	слѣды
хлористаго калия KCl	—	1,2917	0,6243
углекислаго натрія Na_2CO_3	—	0,2251	0,0155
глинозема Al_2O_3	—	—	0,0361
	<hr/> 100,058	<hr/> 99,9940	<hr/> 99,9961

Въ 1000 грм. разсола озера Шунеть найдено въ граммахъ:

	Людвигъ лѣтомъ 1897 г.	Людвигъ лѣтомъ 1899 г.
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	0,1326	1,1940
бромистаго магнія MgBr_2	0,5682	—
сѣрноокислаго „ MgSO_4	87,9705	60,2026
хлористаго калия KCl	3,2752	0,9673
„ натрія NaCl	130,7406	69,7267
„ магнія MgCl_2	29,1028	21,9518
углекислаго натрія Na_2CO_3	0,5707	0,0241
кремнезема SiO_2	1,1836	0,0160
железа Fe	слѣды	слѣды
углекислаго кальція CaCO_3	—	0,7749
литія Li }	—	слѣды
брома Br }		
амміака NH_3 }	—	0,0560
глинозема Al_2O_3		
	253,5442	154,9134.
Удѣльный вѣсъ при 15°C	1,2443	1,1401

VII. Озеро Бильё.

А. Физическія свойства.

Удѣльн. вѣсъ при 15°C . — 1,0079,

вкусъ — слабо горько-соленый,

запахъ — нѣтъ,

цвѣтъ — прозрачный и съ едва желтымъ оттѣнкомъ.

В. Результаты химическаго изслѣдованія.

Въ 1000 грм. воды найдено въ граммахъ:

окиси кальція CaO 0,0533

угольнаго ангидрида CO_2 (связ.) . . 0,4009

окиси магнія MgO 1,0674

окиси калия K_2O 0,0919

сѣрнаго ангидрида SO_3	3,8310
азотнаго " N_2O_5	0,0824
хлора Cl	0,8709
натрія Na	0,5661
окси натрія Na_2O	1,8228
кремнезема SiO_2	0,0032
глинозема Al_2O_3	0,0026
	<hr/>
	8,7925
сухого остатка при 180°C	8,8122
жельза, брома, литія и амміака . . .	слѣды
угольнаго ангидрида CO_2 (полусвяз.)	0,1785

То же самое въ видѣ солей:

углекислаго кальція CaCO_3	0,1211
" магнія MgCO_3	0,2122
сѣрноислаго " MgSO_4	2,8818
" калия K_2SO_4	0,1699
" натрія Na_2SO_4	3,2821
азотноислаго " NaNO_3	0,1463
углекислаго " Na_2CO_3	0,5363
хлористаго " NaCl	1,4370
кремнезема SiO_2	0,0032
глинозема Al_2O_3	0,0026
	<hr/>
	8,7925 грм.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

окси кальція CaO	0,0533
связываетъ CO_2	0,0678
	<hr/>
	$\text{CaCO}_3 = 0,1211$
угольнаго ангидрида CO_2 (въ осадкѣ)	0,1785
израсходовано	0,0678
	<hr/>
остается CO_2	0,1107
связываетъ MgO	0,1015
	<hr/>
	$\text{MgCO}_3 = 0,2122;$

окси магнія MgO	1,0674
израсходовано	0,1015
остається MgO	0,9659
связываетъ SO_3	1,9159
$MgSO_4 =$	2,8818;
окси калия K_2O	0,0919
связываетъ SO_3	0,0780
$K_2SO_4 =$	0,1699;
сѣрнаго ангидрида SO_3	3,8310
израсходовано	1,9159
	0,0780
	1,4450
$Na_2SO_4 =$	3,2821
азотнаго ангидрида N_2O_5	0,0824
связываетъ Na_2O	0,0639
$NaNO_3 =$	0,1463
угольнаго ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,2224
связываетъ Na_2O	0,3139
$Na_2CO_3 =$	0,5363
хлора Cl	0,8709
связываетъ Na	0,5661
$NaCl =$	1,4370.

Сухой остатокъ переведенъ въ сѣрнокислыя соединенія. и взвѣшанъ, далъ въ результатѣ на 1,000 грм. воды 9,4830 грм. таковыхъ, а вычисленіемъ получено:

сѣрнокислаго кальція $CaSO_4$. . .	0,1294
„ магнія $MgSO_4$. . .	3,1846
„ калия K_2SO_4 . . .	0,1699
„ натрія Na_2SO_4 . . .	5,9180
кремнезема SiO_2	0,0032
глинозема Al_2O_3	0,0026
	9,4077

Хотя озеро это занимаетъ обширное пространство и находится всего линіи въ 15 верстахъ отъ болѣе извѣстнаго

озера Ши́ра, обратившаго уже давно на себя вниманіе публики и врачей и посящаемаго ежегодно все возрастающимъ числомъ больныхъ и здоровыхъ, — тѣмъ не менѣе вода озера Бильё еще совершенно не изслѣдована, и въ литературѣ не имѣется никакихъ данныхъ относительно химическаго состава ея. Единственное, что въ этомъ отношеніи сдѣлано, это — измѣреніе удѣльнаго вѣса И. Т. Савенковымъ, лѣтомъ 1889 г.¹⁾

VIII. Горькое озеро.

А. Физическія свойства.

Удѣльный вѣсъ при 15° С. — 1,05044,
цвѣтъ — прозрачный, едва желтоватый,
запахъ — нѣтъ,
вкусъ — сильно горько-соленый.

В. Результаты химическаго изслѣдованія.

Въ 1000 грм. воды найдено въ граммахъ:

окиси кальція CaO	0,1255
угольнаго ангидрида CO_2 (связ.)	0,6605
окиси магнезіи MgO	1,2607
окиси калия K_2O	0,9827
сѣрнаго ангидрида SO_3	21,5603
хлора Cl	11,8115
натрія Na	7,6786
окиси натрія Na_2O	14,9301
кремнезема SiO_2	0,0180
глинозема Al_2O_3	0,0040
	<hr/>
	59,0319
сухого остатка при 180° С.	59,1065
угольнаго ангидрида CO_2 (полусвяз.)	0,5492
азотистой кислоты, амміака и брома	слѣды.

1) И. Т. Савенковъ. Къ матеріаламъ для медико-топографическаго описанія озера Ши́ра. Протоколы и труды Общ. врачей Енисейск. губ. 1890 г.

При этихъ данныхъ допускается слѣдующій составъ солей въ водѣ озера:

углекислаго кальція	CaCO_3	. . .	0,2240
„ магнія	MgCO_3	. . .	0,8641
сѣрнокислаго „	MgSO_4	. . .	2,5280
„ калия	K_2SO_4	. . .	1,8174
„ натрія	Na_2SO_4	. . .	33,8180
хлористаго „	NaCl	. . .	19,4901
углекислаго „	Na_2CO_3	. . .	0,2683
кремнезема	SiO_2	. . . . .	0,0180
глинозема	Al_2O_3	. . . . .	0,0040
			59,0319.

То же самое въ видѣ сѣрнокислыхъ солей:

сѣрнокислаго кальція	CaSO_4	. . .	0,3048
„ магнія	MgSO_4	. . .	3,7614
„ калия	K_2SO_4	. . .	1,8174
„ натрія	Na_2SO_4	. . .	57,8526
кремнезема	SiO_2	. . . . .	0,0180
глинозема	Al_2O_3	. . . . .	0,0040
			63,7582,
найдено непосредственно опытомъ			63,8320.

Относительно воды этого озера мнѣ также не удалось найти никакихъ анализовъ, что и не удивительно, такъ какъ разсолъ его не употребляется ни для выварки поваренной соли, ни для медицинскихъ цѣлей, и самое озеро лишь незначительнаго размѣра; но съ другой стороны, находясь на дорогѣ къ курорту Ши́ра, оно болѣе другихъ бросается въ глаза и хорошо извѣстно всѣмъ посѣтителемъ этого курорта, между которыми химиковъ, вѣроятно, было не мало.

Выше приведены результаты, полученные непосредственно при анализахъ разсоловъ, а затѣмъ составлены изъ найденныхъ ангидридовъ кислотъ и основаній соединенія, выражающія вѣроятный составъ солей въ изслѣдованныхъ разсолахъ. Здѣсь мы находимъ умѣстнымъ сказать нѣсколько

словъ о тѣхъ соображеніяхъ, которыми мы при этомъ руководились.

Сначала связывали бромъ во всѣхъ случаяхъ и магній, какъ элементы, имѣющіе наибольшее сродство между собою. Затѣмъ связывали углекислоту, найденную въ осадкѣ, полученномъ при долгомъ кипяченіи разсола, съ кальціемъ, потомъ съ желѣзомъ, а при избыткѣ ея еще съ магніемъ, такъ какъ углекислыя соединенія ихъ нерастворимы въ кипящей водѣ; но углекислоту, найденную въ растворѣ, связывали всегда съ натріемъ, имѣя въ виду легкую растворимость углекислаго натрія въ водѣ. Ангидридъ сѣрной кислоты связывали сперва съ кальціемъ, затѣмъ съ магніемъ, и, наконецъ, съ калиемъ и натріемъ. Что касается хлора, то послѣдній былъ связанъ такимъ же образомъ, послѣдовательно съ магніемъ, калиемъ и натріемъ. Азотный ангидридъ привели въ видѣ азотнокислаго натрія, а желѣзо — въ видѣ углекислой закиси; просто въ видѣ окисей приводились алюминій и кремній, вслѣдствіе трудности найти для нихъ соединенія, соотвѣтствующія дѣйствительности.

В. Бузунъ.

Бузуномъ, какъ извѣстно, называется смѣсь солей, состоящая, главнымъ образомъ, изъ сѣрнокислаго натрія и находящаяся на днѣ нѣкоторыхъ горько-соленыхъ озеръ, гдѣ она образуетъ твердый покровъ, называемый черепомъ; но иногда, выброшенный волнами, онъ окаймляетъ берега этихъ озеръ. Въ первомъ случаѣ бузунъ представляетъ крупнокристаллическіе пласты, до полметра толщиною, въ другомъ случаѣ — снѣжно-бѣлый порошокъ, заключающій мѣстами болѣе или менѣе крупные кристаллы еще не вывѣтрившейся глауберовой соли.

Для количественнаго опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей бузуна, мы примѣнили слѣдующій ходъ анализа.

75—100,0 бузуна, превращеннаго предварительно въ по-

рошокъ, сперва высушивалось, а затѣмъ слабо прокаливалось въ фарфоровой чашкѣ, для освобожденія его отъ кристаллизационной воды; при этомъ разрушались одновременно нѣкоторыя органическія вещества, такъ что цифры, показывающія въ слѣдующихъ анализахъ количество органическихъ веществъ, должны считаться немного нижедѣйствительныхъ. Обезвоженный такимъ образомъ бузунъ хранился въ эксикаторѣ и служилъ исходнымъ матеріаломъ для анализа.

Въ 5—10 грм. его опредѣлялось количество хлора, азотносеребряной солью, частью титрованіемъ, частью вѣсовымъ путемъ; послѣдній способъ примѣнялся въ тѣхъ случаяхъ, когда количество хлора было очень мало, и титрованіемъ получались неточные результаты. 0,2—0,5 грм. обезвоженного бузуна, раствореннаго въ подкисленной соляной кислотою водѣ, служили для опредѣленія сѣрной кислоты посредствомъ хлористаго барія; съ фильтратомъ поступали такъ, какъ это описано выше при опредѣленіи калия и натрія съ тою лишь разницею, что здѣсь калий, вслѣдствіе ничтожнаго его содержанія, не былъ опредѣляемъ количественно. 20 грм. обезвоженного бузуна растворялись въ водѣ, подкисленной соляной кислотою, нерастворимый остатокъ отфильтровывался черезъ высушенный и взвѣшенный фильтръ, высушивался и взвѣшивался; такимъ образомъ получался вѣсъ общаго, нерастворимаго въ HCl , остатка. Затѣмъ остатокъ, вмѣстѣ съ фильтромъ прокаливался и взвѣшивался; найденный вѣсъ показывалъ нерастворимый въ HCl неорганическій остатокъ, а разница въ вѣсѣ — органическій остатокъ.

Въ фильтратѣ осаждались желѣзо и алюминій (P_2O_5 отсутствовалъ) амміакомъ, осадокъ отфильтровывался, высушивался, прокаливался и взвѣшивался въ видѣ окисей желѣза и алюминія. Такъ какъ во всѣхъ случаяхъ получался лишь очень небольшой осадокъ, то отдѣленія ихъ другъ отъ друга не производилось. Въ фильтратѣ, полученномъ по выдѣленіи Fe и Al , осаждался калцій щавелевокислымъ аммоніемъ, а

послѣ удаленія щавелевокислаго кальція, осаждался магній посредствомъ фосфорнокислаго натрія, какъ это подробно описано выше (при изслѣд. воды).

20 грм. обезвоженнаго бузуна служили для опредѣленія углекислоты, какъ той, которая находилась въ видѣ углекислаго натрія, такъ и той, которая связана съ кальціемъ и магніемъ, описаннымъ ранѣе способомъ, т. е., титрованіемъ децинормальной сѣрной кислотой, при чемъ индикаторомъ служила розоловая кислота.

I. Алтайское озеро.

а) Бузунъ со дна озера.

Въ 100 вѣс. частяхъ обезвоженной соли найдено:

угольного ангидрида CO_2	0,1186
окиси кальція CaO	0,2150
„ магнія MgO	0,1116
сѣрнаго ангидрида SO_3	53,9976
хлора Cl	0,1766
окиси желѣза и алюминія Fe_2O_3	
+ Al_2O_3	0,1106
натрія Na	0,1148
окиси натрія Na_2O	41,6432
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	1,1228
неорганическаго	2,3332
	<hr/>
	99,9440
калія	слѣды.

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ:

углекислаго кальція CaCO_3	0,1268
„ натрія Na_2CO_3	0,1514
сѣрнокислаго кальція CaSO_4	0,3498
„ магнія MgSO_4	0,3329
„ натрія Na_2SO_4	95,1251
хлористаго натрія NaCl	0,2914

окси железа и алюминія Fe_2O_3	
+ Al_2O_3	0,1106
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	1,1228
неорганическаго	2,3332
	<hr/>
	99,9440
калія	слѣды.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ)	0,0558
связываетъ CaO	0,0710
	<hr/>
$\text{CaCO}_3 =$	0,1268;

угольного ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,0628
связываетъ Na_2O	0,0886
	<hr/>
$\text{Na}_2\text{CO}_3 =$	0,1514;

окси кальція CaO	0,2150
израсходовано	0,0710
	<hr/>
остается CaO	0,1440
связываетъ SO_3	0,2058
	<hr/>
$\text{CaSO}_4 =$	0,3498;

окси магнія MgO	0,1116
связываетъ SO_3	0,2213
	<hr/>
$\text{MgSO}_4 =$	0,3329;

сѣрнаго ангидрида SO_3	53,9976
израсходовано	0,2058
”	+ 0,2213
	<hr/>
	0,4271

остается SO_3	53,5705
связываетъ Na_2O	41,5546
	<hr/>
$\text{Na}_2\text{SO}_4 =$	95,1251;

хлора Cl	0,1766
связываетъ Na	0,1148
	<hr/>
$\text{NaCl} =$	0,2914.

b) Бузунъ съ берега.

Въ 100 вѣс. частяхъ обезвоженной соли найдено:

угольного ангидрида CO_2	0,0300
окиси кальція CaO	0,0113
сѣрнаго ангидрида SO_3	55,6673
хлора Cl	0,0816
окиси желѣза и алюмин. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	0,0061
натрія Na	0,0530
окиси натрія Na_2O	43,2108
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	0,7548
неорганическаго	0,1582
	<hr/>
	99,9731.
магнія и калия	слѣды.

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ:

углекислаго кальція CaCO_3	0,0193
" натрія Na_2CO_3	0,0518
хлористаго натрія NaCl	0,1346
сѣрнокислаго " Na_2SO_4	98,8471
" кальція CaSO_4	0,0012
окиси желѣза и алюминія Fe_2O_3	
+ Al_2O_3	0,0061
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	0,7548
неорганическаго	0,1582
	<hr/>
	99,9731
магнія и калия	слѣды.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ)	0,0085
связываетъ CaO	0,0108
	<hr/>
	$\text{CaCO}_3 = 0,0193$;
угольного ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,0215
связываетъ Na_2O	0,0303
	<hr/>
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,0518$

окси кальція CaO	0,0113
израсходовано	0,0108
остается CaO	0,0005
связываетъ SO_3	0,0007
	$\text{CaSO}_4 = 0,0012;$
хлора Cl	0,0816
натрія Na	0,0530
	$\text{NaCl} = 0,1346;$
сѣрнаго ангидрида SO_3	55,6673
израсходовано	0,0007
остается SO_3	55,6666
связываетъ Na_2O	43,1805
	$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 98,8471.$

II. Бейское озеро.

Бузунъ взятъ съ берега.

Въ 100 вѣс. частяхъ найдено въ граммахъ:

угольного ангидрида CO_2	0,0132
хлора Cl	0,2098
сѣрноокислаго ангидрида SO_3	56,0525
натрія Na	0,1363
окси натрія Na_2O	43,4983
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго }	0,0120
неорганическаго }	
	$99,9221.$

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ:

углекислаго натрія Na_2CO_3	0,0316
хлористаго „ NaCl	0,3461
сѣрноокислаго „ Na_2SO_4	99,5324
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго }	0,0120
неорганическаго }	
	$99,9221.$

Вынеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

угольного ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,0132
связываетъ Na_2O	0,0184
$\text{Na}_2\text{CO}_3 =$	0,0316
хлора Cl	0,2098
связываетъ Na	0,1363
$\text{NaCl} =$	0,3461 ;
сѣрнаго ангидрида SO_3	56,0525
связываетъ Na_2O	43,4799
$\text{Na}_2\text{SO}_4 =$	99,5324.

III. Озеро Доможаково.

Въ 100 вѣс. частяхъ бузуна, взятаго со дна озера, содержится:

угольного ангидрида CO_2	0,1136
сѣрноокислаго ангидрида SO_3	55,3129
хлора Cl	0,0852
натрія Na	0,0553
окиси натрія Na_2O	42,4233
„ кальція CaO	0,5800
окиси желѣза и алюминія Fe_2O_3	
+ Al_2O_3	0,0435
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	0,3760
неорганическаго	0,9440
	99,9338.

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ:

углекислаго кальція CaCO_3	0,1622
„ натрія Na_2CO_3	0,1017
хлористаго натрія NaCl	0,1405
окиси желѣза и алюминія Fe_2O_3	
+ Al_2O_3	0,0435
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	1,1884
„ натрія Na_2SO_4	96,9775

нерастворимаго въ HCl остатка

органическаго	0,3760
неорганическаго	0,9440
	<u>99,9338.</u>

Вышеприведенныя комбинаціи солей получены на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

угольн. ангидрида CO_2 (въ осадкѣ) .	0,0714
связываетъ CaO	0,0908
	<u>$\text{CaCO}_3 = 0,1622;$</u>

угольного ангидрида CO_2 (въ рас- творѣ)	0,0422
связываетъ Na_2O	0,0595
	<u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,1017;$</u>

хлора Cl	0,0852
связываетъ Na	0,0553
	<u>$\text{NaCl} = 0,1405;$</u>

окиси кальція CaO	0,5800
израсходовано	0,0908
остается CaO	0,4892
связываетъ SO_3	0,6992
	<u>$\text{CaSO}_4 = 1,1884;$</u>

сѣрнаго ангидрида SO_3	55,3129
израсходовано	0,6992
остается SO_3	54,6137
связываетъ Na_2O	42,3638
	<u>$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 96,9775.$</u>

IV. Озеро Джемакъ-Куль.

а) Бузунъ, лежащій на поверхности высохшаго озера надъ глиною.

Въ 100 вѣс. частяхъ его находится:

угольного ангидрида CO_2	0,0210
хлора Cl	0,3124
сѣрнаго ангидрида SO_3 .	55,8613

натрія Na	0,2030
окси натрія Na_2O	43,3513
„ кальція CaO	0,0089
„ желѣза и алюминія $\text{Fe}_2\text{O}_3 +$ Al_2O_3	0,0720
магнія и калия	слѣды
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго }	0,1290
неорганическаго }	
	<hr/> 99,9589.

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ :

углекислаго кальція CaCO_3	0,0159
„ натрія Na_2CO_3	0,0337
хлористаго „ NaCl	0,5154
сѣрнокислаго „ Na_2SO_4	99,1929
окси желѣза и алюминія Fe_2O_3 $+ \text{Al}_2\text{O}_3$	0,0720
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго }	0,1290
неорганическаго }	
	<hr/> 99,9589.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ :

угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ)	0,0070
связываетъ CaO	0,0089
<u>$\text{CaCO}_3 =$</u>	0,0159;

угольного ангидрида CO_2 (въ ра- створѣ)	0,0140
связываетъ Na_2O	0,0197
<u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 =$</u>	0,0337;

хлора Cl	0,3124
связываетъ Na	0,2030
	<u>NaCl = 0,5154 ;</u>
сѣрнаго ангидрида SO ₃	55,8613
связываетъ Na ₂ O	43,3316
	<u>Na₂SO₄ = 99,1929</u>
окиси натрія Na ₂ O	43,3513.

b) Бузунъ, лежащій подъ глиною высохшаго озера.

Въ 100 вѣс. частяхъ его находится:

угольнаго ангидрида CO ₂	0,4639
хлора Cl	0,6228
окиси натрія Na ₂ O	41,1344
натрія Na	0,4048
окиси кальція CaO	0,8460
„ магнія MgO	0,4090
сѣрнаго ангидрида SO ₃	54,2054
окиси желѣза и алюминія Fe ₂ O ₃	
+ Al ₂ O ₃	0,1100
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	0,7430
неорганическаго	1,0810
	<u>100,0203.</u>

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ:

углекислаго кальція CaCO ₃	0,9629
„ натрія Na ₂ CO ₃	0,0969
сѣрнокислаго кальція CaSO ₄	0,7453
„ магнія MgSO ₄	1,2202
хлористаго натрія NaCl	1,0276
сѣрнокислаго натрія Na ₂ SO ₄	94,0334
окиси желѣза и алюминія Fe ₂ O ₃	
+ Al ₂ O ₃	0,1100
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго	0,7430
неорганическаго	1,0810
	<u>100,0203.</u>

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ).	0,4237
связываетъ CaO	0,5237
	<u>$\text{CaCO}_3 = 0,9629$;</u>

угольного ангидрида CO_2 (въ растворѣ).	0,0402
связываетъ Na_2O	0,0567
	<u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,0969$;</u>

окси кальция CaO	0,8460
израсходовано	0,5392
остается CaO	0,3065
связываетъ SO_3	0,4385
	<u>$\text{CaSO}_4 = 0,7453$;</u>

окси магнія MgO	0,4090
связываетъ MgO	0,8112
	<u>$\text{MgSO}_4 = 1,2202$;</u>

хлора Cl	0,6228
связываетъ Na	0,4048
	<u>$\text{NaCl} = 1,0276$;</u>

сѣрнаго ангидрида SO_3	54,2054
израсходовано	1,2497
остается SO_3	52,9557
связываетъ Na O	41,0777
	<u>$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 94,0334$;</u>

V. Озеро Шунетъ.

Хотя бузуна этого озера мнѣ не удалось достать во время путешествія по степи лѣтомъ 1899 года, тѣмъ не менѣе я могу привести одинъ анализъ его, произведенный мною осенью 1898 года. Бузунъ этотъ былъ мнѣ доставленъ д-ромъ Куркутовымъ, который его добылъ со дна озера лѣтомъ того же года. Представлялъ онъ бѣлые, покрытые пылью и грязью пласты, толщиною отъ $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ сант., съ верхнею пористой

и нижнюю уплотненной стороною; средняя часть представлялась въ видѣ крупно-кристаллической массы и не содержала ни пыли, ни грязи.

Методы изслѣдованій примѣнялись тѣ же, которые уже раньше были описаны, а потому я ихъ здѣсь повторно описывать не буду.

Въ 100 вѣс. частяхъ обезвоженного бузуна найдено:

окиси кальція CaO	0,0682
сѣрнаго ангидрида SO_3	54,4525
хлора Cl	0,5566
угольнаго ангидрида CO_2	0,6268
окиси желѣза Fe_2O_3	0,0074
„ алюминія Al_2O_3	0,0682
кремнезема SiO_2	0,0708
окиси магнезіи MgO	10,2231
„ натрія Na_2O	25,9615
натрія Na	0,3618
окиси калия K_2O	1,9286
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго }	5,6962
неорганическаго }	
	100,0217.

Кромѣ того, слѣды фтора, литія и фосфорной кислоты.

Группируя найденныя основанія и кислоты въ соли, получаемъ:

углекислаго кальція CaCO_3	0,1217
„ магнезіи MgCO_3	0,1409
„ натрія Na_2CO_3	1,2052
сѣрнокислаго „ Na_2SO_4	57,8153
„ магнезіи MgSO_4	30,3249
„ калия K_2SO_4	3,6527
хлористаго натрія NaCl	0,9184
окиси алюминія Al_2O_3	0,0682
„ желѣза Fe_2O_3	0,0074

кремнезема SiO_2	0,0708
нерастворимаго въ HCl остатка	
органическаго }	5,6962
неорганическаго }	
	<hr/> 100,0217.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

окси кальція CaO	0,0682
связываетъ CO_2	0,0535
	<hr/> $\text{CaCO}_3 =$ 0,1217;
угольного ангидрида CO_2 (въ осадкѣ)	0,1270
израсходовано	0,0535
остается CO_2	0,0735
связываетъ MgO	0,0674
	<hr/> $\text{MgCO}_3 =$ 0,1409;
угольного ангидрида CO_2 (въ раств.)	0,4998
связываетъ Na_2O	0,7054
	<hr/> $\text{Na}_2\text{CO}_3 =$ 1,2052;
окси магнія MgO	10,2231
израсходовано	0,0674
остается MgO	10,1557
связываетъ SO_3	20,1692
	<hr/> $\text{MgSO}_4 =$ 30,3249;
окси калия K_2O	1,9286
связываетъ SO_3	1,7241
	<hr/> $\text{K}_2\text{SO}_4 =$ 3,6527;
хлора Cl	0,5566
связываетъ Na	0,3618
	<hr/> $\text{NaCl} =$ 0,9184;
сѣрнаго ангидрида SO_3	54,4525
израсходовано	20,1692
"	<hr/> + 1,7241 21,8933
остается SO_3	32,5592
связываетъ Na_2O	25,2561
	<hr/> $\text{Na}_2\text{SO}_4 =$ 57,8153.

Въ то время, какъ бузунъ всѣхъ вышеприведенныхъ озеръ, повидимому, еще не былъ изслѣдованъ, по крайней мѣрѣ въ литературѣ мнѣ не приходилось встрѣчать никакихъ касающихся ихъ анализовъ, бузунъ озера Шунеть уже былъ изслѣдованъ, и результаты опубликованы А. Н. Богачевымъ¹⁾. Тамъ мы читаемъ: „Образецъ соли (смѣсь горькой и глауберовой), извлеченной со дна озера Шунеть, въ юнѣ 1895 года, въ видѣ плотной массы, служащей основаніемъ (черепомъ) соляного озера;

въ 100 вѣс. частяхъ обезвоженной соли по анализу найдено :

хлористаго натрія NaCl	3,07 %	
сѣрноокислаго натрія Na_2SO_4	49,48	
„ магнезія MgSO_4	43,55	
окиси алюминія Al_2O_3	0,19	
сѣрноокислаго кальція CaSO_4	2,70	
нерастворимаго въ водѣ	} 1,01	0,17 % органич. нелетуч. веществъ.
остатка		
		0,84 % минеральн. вещ.

Тотъ же анализъ, но съ приведеніемъ тѣхъ простыхъ составныхъ частей, изъ которыхъ комбинировались вышеприведенныя соли, напечатанъ въ Торгово-Промышленной газетѣ за 1897 г.²⁾. Здѣсь упомянуто:

„По анализу камня (черепа, покрывающаго дно озера со щелями, заполненными черной грязью) въ 100 частяхъ обезвоженной соли содержится:

хлора Cl	1,88 %
сѣрнаго ангидрида SO_3	58,84
окиси кальція CaO	1,11
„ магнезія MgO	14,63
„ алюминія Al_2O_3	0,19
„ натрія Na_2O	21,15
натрія Na	1,19

1) Вѣстникъ золотопромышленности. 1899 г. № 13.

2) Н. В. Скорняковъ. Озеро Шунеть. Торгово-Промышл. газета. 1897 г. № 153.

нерастворимаго остатка	1,01
въ томъ числѣ органическ. . . .	0,17
„ минеральн. . . .	0,84

Дальше слѣдуетъ группировка этихъ составныхъ частей въ соли, какъ въ анализѣ, приведенномъ Богачевымъ.

Въ видахъ большей наглядности, для сравненія обоихъ анализовъ, помѣщаемъ слѣдующія таблицы:

Въ 100 вѣс. частяхъ обезвоженной соли найдено:

	Богачевъ лѣтомъ 1895 г.	Людвигъ лѣтомъ 1898 г.
а) простыя соединенія:		
хлора Cl	1,88	0,5566
сѣрнаго ангидрида SO_3	58,84	54,4525
окиси кальція CaO	1,11	0,0682
„ магнезія MgO	14,63	10,2231
„ алюминія Al_2O_3	0,19	0,0682
„ натрія Na_2O	21,15	25,9615
натрія Na	1,19	0,3618
нерастворимаго въ водѣ остатка .	1,01	—
въ томъ числѣ: органическаго .	0,17	—
„ минеральнаго .	0,84	—
окиси калия K_2O	—	1,9286
угольнаго ангидрида CO_2	—	0,6268
окиси желѣза Fe_2O_3	—	0,0074
кремнезема SiO_2	—	0,0708
нерастворимаго въ HCl остатка .	—	—
органическаго }	—	5,6962
неорганическаго }		
фтора, магнезія и фосфорной кислоты	—	слѣды
	100,00	100,0217.

б) то же самое въ видѣ солей:

хлористаго натрія NaCl	3,07	0,9184
сѣрнокислаго „ Na_2SO_4	49,48	57,8153
„ магнезія MgSO_4	43,55	30,3249
окиси алюминія Al_2O_3	0,19	0,0682
сѣрнокислаго кальція CaSO_4 . .	2,70	—
нерастворимаго въ водѣ остатка .	1,01	—

въ томъ числѣ:

органич. нелетуч. вещ. . . .	1,17	—
минеральн. веществъ	0,84	—
углекислаго кальція CaCO_3	—	0,1217
„ магнія MgCO_3	—	0,1409
„ натрія Na_2CO_3	—	1,2052
сѣрноокислаго калия K_2SO_4	—	3,6527
окси желѣза Fe_2O_3	—	0,0074
кремнезема SiO_2	—	0,0708
нерастворимаго въ HCl остатка		
органическихъ }	—	5,6962
неорганическихъ }		
	100,00	100,0217.

С. Минеральная грязь.

Обыкновенно при изслѣдованіи минеральной грязи принято сперва готовить растворъ ея въ горячей водѣ, затѣмъ нерастворимый въ водѣ остатокъ обрабатывать соляной кислотой, наконецъ, нерастворимый ни въ водѣ, ни въ HCl остатокъ сплавлять съ содою, производя въ отдѣльности анализы каждаго изъ полученныхъ растворовъ.

Мы же ограничились изслѣдованіемъ лишь солянокислаго раствора и сплава, а анализы воднаго раствора не производили, потому что оба образца грязи взяты изъ озеръ одновременно съ разсолами, покрывающими ихъ и изслѣдованными нами.

Ходъ анализа былъ таковъ: 100 грм. грязи растворялись въ 1000 грм. перегнанной воды при кипяченіи; послѣ осажденія нерастворившагося вещества, растворъ отфильтровывался, остатокъ же высушивался при 180°C . и взвѣшивался.

Полученный такимъ образомъ водный растворъ грязи, какъ только что упомянуто выше, не изслѣдовался; въ немъ опредѣлялось лишь общее количество растворенныхъ веществъ выпариваніемъ досуха и послѣдовательнымъ высушиваніемъ при 180°C . Остатокъ, получающійся послѣ раство-

ренія 100 грм. грязи въ 1,000 грм. кипяч. воды, обрабатывался соляной кислотой, прибавляемой небольшими порціями во избѣжаніе слишкомъ бурнаго выдѣленія углекислаго газа и отчасти сѣроводорода, растворъ окислялся азотною кислотою, разбавлялся водою и послѣ осажденія нерастворенныхъ частей фильтровался. Къ фильтрату приливалось перегнанной воды до 500 куб. цент. 50 куб. цент. этого раствора испытывались на Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO и MgO (Mn отсутствовалъ) слѣдующимъ образомъ: солянокислый растворъ почти нейтрализовался углекислымъ натріемъ, а затѣмъ осаждался уксуснокислымъ натріемъ. Осадокъ отфильтровывался, изъ фильтрата амміакомъ осаждался глиноземъ ($\text{Al}(\text{OH})_3$) и отдѣлялся фильтрованіемъ; оба осадка растворялись въ HCl , и полученные растворы соединялись, а затѣмъ дѣлились на двѣ равныя части. Въ одной части опредѣлялись совмѣстно Al_2O_3 , Fe_2O_3 и P_2O_5 осажденіемъ посредствомъ амміака, высушиваніемъ и прокаливаніемъ осадка, въ другой опредѣлялась только Fe_2O_3 , т. е., къ ней прибавлялся винный камень, затѣмъ амміакъ до сильно щелочной реакціи, наконецъ, сѣрнистый аммоній; осадокъ сѣрнистаго желѣза отфильтровывался, промывался водою съ прибавленіемъ сѣрнистаго аммонія, растворялся въ HCl , еще разъ осаждался изъ полученнаго раствора амміакомъ; осадокъ водной окиси желѣза отфильтровывался вновь, высушивался и прокаливаніемъ превращался въ Fe_2O_3 , въ видѣ котораго и взвѣшивался.

Въ фильтратѣ, освобожденномъ отъ Fe_2O_3 , Al_2O_3 и P_2O_5 , опредѣлялись CaO и MgO въ видѣ щавелевокислаго кальція и пиропосфорнокислаго магнія способомъ, выше подробно описаннымъ.

Другіе 100 куб. ц. солянокислаго раствора грязи служили для опредѣленія фосфорной кислоты. Въ виду того, что этотъ способъ нами раньше не описанъ, приведемъ его здѣсь: взятая жидкость выпаривалась на водяной банѣ почти досуха, затѣмъ избыткомъ HNO_3 , и повторнымъ выпариваніемъ соли соляной кислоты превращались въ азотнокислыя соли, между

тѣмъ, какъ соли фосфорной кислоты, въ виду нелетучести послѣдней, оставались нетронутыми. Сгущенный растворъ этихъ солей помѣщался въ химическій стаканъ и осаждался растворомъ молибденовоокислаго аммонія въ азотной кислотѣ, при чемъ смѣсь оставлялась въ покоѣ на 12 часовъ при 40° С. Послѣ того, какъ реакція на полноту осажденія фосфорной кислоты давала положительный результатъ, осадокъ отфильтровывался, надлежащимъ образомъ промывался¹⁾, растворялся посредствомъ амміака на фильтрѣ; растворъ, почти нейтрализованный HCl , осаждался магnezіальной смѣсью. Полученный такимъ образомъ осадокъ двойной соли фосфорноокислаго аммонія и магнія прокаливаніемъ превращался въ пиропфосфорнокислый аммоній, въ видѣ котораго взвѣшивался.

Такимъ образомъ съ одной стороны опредѣлялись совместно Al_2O_3 , Fe_2O_3 и P_2O_5 , съ другой стороны отдѣльно P_2O_5 и Fe_2O_3 ; изъ разницы вычисленіемъ получалось количество Al_2O_3 .

Въ 50 к. ц. солянокислаго раствора грязи опредѣлялись сѣрная кислота, калий и натрій тѣми способами, которые указаны нами выше при описаніи опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей воды.

Нерастворимая въ HCl послѣ прибавленія HNO_3 часть грязи высушивалась, прокаливалась для разрушенія оставшихся органическихъ веществъ и для удаленія всей воды, кипятилась нѣсколько разъ съ насыщеннымъ растворомъ соды для растворенія гидрата кремнезема, выдѣлившагося изъ силикатовъ или бывшаго въ такомъ видѣ въ почвѣ. Растворъ, подкисленный HCl , выпаривался досуха, остатокъ нагревался съ водою до растворенія солей, отдѣлялся фильтрованіемъ отъ SiO_2 , который, послѣ высушиванія и прокаливанія, взвѣшивался. Нерастворившаяся послѣ обработки растворомъ

1) R. Fresenius. Anleitung zur quant. chem. Analyse. S. 404.

сода часть грязи (послѣ полного отдѣленія послѣдней отъ раствора соды) также высушивалась и сплавлялась со смѣсью, состоящей изъ углекислаго калия и безводнаго углекислаго натрія (13 : 10). Сплавъ кипятился съ избыткомъ воды, прибавлялась HCl , осадившійся кремнеземъ отфильтровывался, высушивался и взвѣшивался; растворъ же изслѣдовался на Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO (P_2O_5 отсутствовала, а MgO находилась въ слѣдахъ) и SO_3 только что описаннымъ образомъ.

Кромѣ приведенныхъ анализовъ, производились еще слѣдующіе дополнительные.

Удѣльный вѣсъ. Удѣльный вѣсъ опредѣлялся 2 раза, — одинъ разъ надъ влажной грязью, другой разъ надъ грязью, высушенной на воздухѣ. Оба опредѣленія производились при температурѣ 15°C . пикнометрами съ широкими горлышками, емкостью въ 50 грм. Въ виду того, что опредѣленіе и въ особенности вычисленіе удѣльнаго вѣса высушенной на воздухѣ грязи немного отступаетъ отъ обычнаго, я приведу здѣсь нѣкоторыя подробности. 5—10 грм. высушенной на воздухѣ грязи помѣщались въ пикнометръ, куда прибавлялось немного воды, и смѣсь кипятилась. Когда температура инструмента съ содержимымъ понижалась до 15°C ., пикнометръ наполнялся до мѣтки водою той же температуры и взвѣшивался. Вѣсъ пикнометра съ водою при 15°C . опредѣлялся уже заранѣе.

Если теперь прибавить къ вѣсу пикнометра съ водою вѣсъ взятой сухой грязи, то, вычитая изъ полученной суммы вѣсъ пикнометра, наполненнаго водою и взятой грязью, мы получаемъ разницу, выражающую вѣсъ объема воды, равнаго объему сухой грязи. При опредѣленіи высушенной на воздухѣ грязи оз. Шунеть, напр., найдено:

вѣсъ пикнометра съ водою	+	80,5536
вѣсъ взятой сухой грязи		7,4704
		<hr/> 88,0240;

вычитая вѣсъ пикнометра съ влажной почвой и водою 84,8056, мы находимъ, что вѣсъ объема воды, равнаго объему грязи, со-

ставляетъ 3,2184 грм. Отсюда удѣльный вѣсъ равенъ $7,4704 : 3,2184$, т. е., 2,3211.

Общее количество азота опредѣлялось по способу Кьельдаля. 3—5 грм. грязи разрушались въ круглодонной колбѣ кипяченіемъ съ 20 грм. смѣси сѣрной кислоты и фосфорнаго ангидрида, къ которой прибавлялась въ колбу капля ртути; жидкость по охлажденіи разбавлялась водою, послѣ отстаиванія сливалась осторожно, безъ взбалтыванія песка, въ большую Эрленмейеровскую колбу; при этомъ промываніе первой колбы повторялось нѣсколько разъ.

Послѣ прибавленія раствора сѣрнистаго калия, жидкость кипятилась до удаленія сѣроводорода, послѣ охлажденія пересыщалась избыткомъ ѣдкаго натра и сейчасъ же подвергалась перегонкѣ, при чемъ выдѣлявшійся амміакъ поглощался въ колбѣ съ извѣстнымъ количествомъ $\frac{1}{4}$ норм. раствора сѣрной кислоты, взятой въ избыткѣ. Избытокъ узнавался титрованіемъ $\frac{1}{4}$ норм. растворомъ ѣдкаго натра; индикаторомъ служилъ растворъ кошенили.

Сѣроводородъ и угольная кислота опредѣлялись совмѣстно въ аппаратѣ, указанномъ Fresenius'омъ¹⁾ при описаніи анализа соды. Принципъ этого опредѣленія состоитъ въ томъ, что изъ помѣщенной въ колбочкѣ грязи посредствомъ соляной кислоты при нагреваніи вытѣсняется угольная кислота и сѣроводородъ, которые поглощаются въ трубочкахъ, первая — съ натристой известью, вторая — съ пемзой, пропитанной сѣрнокислой мѣдью.

Гуминовые вещества. Чтобы узнать количество послѣднихъ, мы опредѣляли количество углерода въ изслѣдуемой грязи. Способъ, нами примѣненный, представляетъ видоизмѣненіе частью способа G. Loges²⁾, частью описаннаго Густавсономъ способа³⁾, и основывается на сжига-

1) Op. cit. Bd. II. стр. 309.

2) Ibid. стр. 675.

3) Густавсонъ. Двадцать лекцій агрономической химіи, стр. 95.

нии грязи въ особой для этой цѣли приспособленной печкѣ. Сжиганіе производилось въ платиновой лодочкѣ, въ которую помѣщалось около 2 грм. вещества, предварительно обработаннаго слабой фосфорной кислотою, для удаленія H_2S и CO_2 , и затѣмъ высушеннаго при 100°C . Лодочка вкладывалась въ тугоплавкую стеклянную трубку, въ переднемъ концѣ которой, между двумя асбестовыми пробками, находился слой зернистой окиси мѣди, длиною въ 1 дециметръ. Задній конецъ трубки соединялся съ двумя склянками, изъ которыхъ одна содержала крѣпкую сѣрную кислоту, а другая — хлористый кальцій съ натристой известью; передній конецъ трубки соединялся съ приборомъ Гейслера, наполненнымъ сѣрной кислотой, и съ двумя трубками съ натристой известью и хлористымъ кальціемъ. Для пропусканія черезъ трубку сперва воздуха, а затѣмъ кислорода, служилъ насосъ. H_2SO_4 въ передней части трубки служила не только для собиранія воды и высушиванія CO_2 , но и для поглощенія окисловъ азота, образующихся при сжиганіи изъ азотистыхъ веществъ грязи. Найденное количество CO_2 , умноженное на 0,471, дастъ, хотя приблизительно, количество безводныхъ и безазотистыхъ гуминовыхъ веществъ.

Амміакъ. Для изслѣдованія амміака грязь обработывалась избыткомъ HCl при слабомъ нагрѣваніи, а послѣ удаленія CO_2 и H_2S и осажденія твердыхъ частицъ, извѣстная часть солянокислаго раствора перегонялась съ избыткомъ MgO , при чемъ пары впускались въ $\frac{1}{10}$ норм. сѣрную кислоту, избытокъ которой узнавался титрованіемъ $\frac{1}{10}$ норм. растворомъ ѣдкаго натра; индикаторомъ служилъ растворъ кошенили. Вода и реактивы, передъ употребленіемъ, такимъ же образомъ изслѣдовались на амміакъ.

Результаты изслѣдованій минеральной грязи. Примѣнивъ вышеописанные способы опредѣленія, мы получили слѣдующіе результаты.

I. Озеро Тагарское.

A. Физическія свойства.

Цвѣтъ мокрой грязи — черный, высушенной — сѣрый; запахъ — сѣроводорода, какъ говорятъ, слышенъ иногда, но мы не могли открыть его въ свободномъ видѣ химическимъ путемъ. Помимо этого запаха, всегда слышенъ запахъ разлагающихся органическихъ веществъ.

Удѣльный вѣсъ влажной грязи	2,0742
" " высушенной на воздухѣ грязи	2,6766.

Консистенція — сметанообразная, при чемъ наощупь довольно ясно замѣчается мелкій песокъ.

Реакція — щелочная.

B. Химическія свойства.

Въ 100 вѣсов. частяхъ влажной грязи найдено :

потеря въ вѣсѣ при высушиваніи при 100° С.	21,905
" " " " " на воздухѣ .	18,00
" " " " слабомъ прокаливаніи .	27,020.
Итого воды, органическ. и летучихъ веществъ	27,020
минеральныхъ веществъ	72,980
Въ числѣ послѣднихъ найдено растворимыхъ	
въ водѣ	0,580
въ HCl	8,6931
нерастворимыхъ ни въ водѣ, ни въ HCl . . .	63,7072

Изъ нерастворимой въ водѣ части грязи HCl извлекаетъ :

окиси желѣза Fe_2O_3	0,6420
фосфорнаго ангидрида P_2O_5	0,0795
глинозема Al_2O_3	0,9045
окиси кальція CaO	3,1440
" магнія MgO	0,5169
сѣрнаго ангидрида SO_3	0,1317

угольного ангидрида CO_2	2,8878
окиси калия K_2O	0,0505
натрія Na_2O	0,3362
	<hr/> 8,6931.

Въ нерастворимой въ HCl части найдено:

кремнезема (расщепленного) SiO_2	1,4665
въ видѣ песку	47,2719
глинозема Al_2O_3	7,2452
окиси желѣза Fe_2O_3	3,0049
кальція CaO	3,9175
сѣрнаго ангидрида SO_3	0,1530
окиси магнія MgO	0,6482
	<hr/> 63,7072
марганца	слѣды.
Кромѣ того: общаго азота N	0,1738
амміака NH_3	0,0283
Гуминовыхъ веществъ безазотист.	
и безводныхъ (соотв. $\text{C} = 0,7919$)	1,3675
сѣроводорода H_2S (соотв. $\text{FeS} = 0,0162$)	0,0063
	<hr/> 1,5759.

II. Озеро Шунеть (лѣтомъ 1899 года).

A. Физическія свойства.

Цвѣтъ, запахъ и консистенція одинаковы съ таковыми же грязи Тагарскаго озера, только здѣсь мелкаго песку наощупъ не замѣчается.

Удѣльный вѣсъ влажной грязи	1,5780
высушенной на воздухѣ грязи	2,3211.

Реакція — щелочная.

B. Химическія свойства.

Въ 100 вѣс. частяхъ грязи найдено:

потеря въ вѣсѣ при высушиваніи при 100°C	39,0350
на воздухѣ	33,5
слабомъ прокаливаніи	56,565.

Итого воды, органич. и летучихъ веществъ . 56,565
 минеральныхъ веществъ . . . 43,435.

Въ числѣ послѣднихъ найдено:

растворимыхъ въ водѣ	9,690
" въ HCl	26,8520
нерастворимыхъ въ HCl	6,8930
	<hr/> 43,4350.

Изъ нерастворимой въ водѣ части грязи HCl извлекаеть:

окиси желѣза Fe_2O_3	0,6360
фосфорнаго ангидрида P_2O_5	0,0121
глинозема Al_2O_3	0,1999
окиси кальція CaO	9,7800
" магнія MgO	2,0180
сѣрнаго ангидрида SO_3	1,7741
угольнаго ангидрида CO_2	11,0154
окиси калия K_2O	0,1533
" натрія Na_2O	1,2632
	<hr/> 26,8520.

Въ нерастворимой въ HCl части найдено:

кремнезема SiO_2 (расщепленнаго)	0,1843
" въ видѣ песку	5,5038
глинозема Al_2O_3	0,8720
окиси желѣза Fe_2O_3	0,1164
" кальція CaO	0,1916
сѣрнаго ангидрида SO_3	0,0249
	<hr/> 6,8930
марганца	слѣды.
Кромѣ того: общаго азота N	0,1996
амміака NH_3	0,0472
Гуминовыхъ веществъ, безазотистыхъ и без-	
водныхъ (соотв. C. = 1,6203)	2,8770
сѣроводорода H_2S (соот. FeS = 0,7002)	0,2709
	<hr/> 3,3947.

Другихъ анализовъ грязи этихъ двухъ озеръ въ литературѣ не имѣется; въ добавленіе къ двумъ только что описаннымъ анализамъ, я могу сообщить еще объ одномъ анализѣ минеральной грязи озера Шунетъ, произведенномъ мною осенью 1898 года въ одной изъ аптекъ г. Красноярска. Грязь была взята изъ озера лѣтомъ того же года. Цвѣтъ, запахъ и консистенція ея были такіе же, какъ и въ образцѣ 1899 года, только удѣльный вѣсъ влажной грязи былъ выше, именно 1,6135 (вмѣсто 1,5780), такъ какъ грязь 1898 г. была значительно богаче солями. Въ виду того, что рапа того же года и того же времени мнѣ не была доставлена, я произвелъ анализы не только солянокислаго раствора и нерастворимаго въ HCl остатка, но и анализъ воднаго раствора этой грязи; растворъ этотъ былъ приготовленъ изъ 100 грм. влажной грязи кипяченіемъ въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ съ 1 литромъ воды. Послѣ осажденія твердыхъ частицъ, растворъ былъ профильтрованъ, осадокъ былъ промытъ, и фильтратъ прибавленіемъ воды былъ доведенъ до 1 литра. Методы изслѣдованія отдѣльныхъ составныхъ частей воднаго раствора грязи были примѣнены тѣ же самые, какъ описанные выше при изслѣдованіи воды.

III. Озеро Шунетъ (лѣтомъ 1898 года).

А. Физическія свойства.

Цвѣтъ влажной грязи — черный, переходящій при высушиваніи грязи въ сѣрый.

Запахъ — разлагающихся органическихъ веществъ, но запаха H_2S не было слышно; такъ же не удалось его (H_2S) открыть въ свободномъ видѣ реактивами.

Консистенція — чрезвычайно мягкая наощупь, не замѣчается никакихъ твердыхъ веществъ, подобныхъ песку.

Удѣльный вѣсъ влажной грязи — 1,6135; уд. вѣсъ высушенной на воздухѣ грязи не былъ опредѣленъ.

В. Химическія свойства.

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ влажной грязи найдено:

потеря въ вѣсѣ при высушиваніи при 180° С. 38,990

слабомъ прокаливаніи . 49,6755.

Итого воды, органических и летучих веществ 49,6755

минеральных веществ 50,3245.

Въ числѣ послѣднихъ найдено:

растворимыхъ въ водѣ	15,4009
------------------------------	---------

"	въ HCl	17,6357
---	------------------	---------

нерастворимыхъ въ HCl	15,1447
-------------------------------	---------

48,1813.

Составъ 15,4009 частей, растворимыхъ въ водѣ:

хлора Cl	5,1455
--------------------	--------

окси кальція CaO	0,8805
---------------------------	--------

кремнезема SiO_2 0,2266

окси маґнія MgO	1,6451
-------------------	-----------	--------

сърнаго ангидрида SO ₃	4,5220
-----------------------------------	--------

магнія Mg	0,4667
-----------	-----------	--------

калія К	0,1282
---------	--------

натрія Na	2,3863
-----------	-----------	--------

15,4009

брома слѣды.

Если найденныя кислоты и основанія выразить въ соляхъ, то получимъ:

сѣрнокислаго кальція CaSO_4	2,1390
--------------------------------------	--------

магнія MgSO_4	4,9086
------------------------	--------

хлористаго	„	MgCl ₂	1,8253
------------	---	-------------------	--------

калія KCl 0,2443

натрія NaCl 6,0571

кремнезема	SiO ₂	0,2266
------------	------------------	--------

15,4009.

Вышеприведенная комбинація солей получена на основаніи слѣдующихъ расчетовъ:

окси кальція CaO	0,8805
связываетъ SO_3	1,2585
$\text{CaSO}_4 =$	2,1390 ;

сѣрнаго ангидрида SO_3	4,5220
израсходовано	1,2585
остается SO_3	3,2635
связываетъ MgO	1,6451
$\text{MgSO}_4 =$	4,9086 ;

окси магнія MgO	2,4185
израсходовано	1,6451
остается MgO	0,7734
соотвѣтствуетъ Mg	0,4667
связываетъ Cl	1,3586
$\text{MgCl}_2 =$	1,8253 ;

калія K	0,1282
связываетъ Cl	0,1161
$\text{KCl} =$	0,2443 ;

хлора Cl	5,1455
израсходовано	1,3586
„	+ 0,1161
остается Cl	3,6708
связываетъ Na	2,3863
$\text{NaCl} =$	6,0571.

Изъ нерастворимой въ водѣ части грязи HCl извлекаеть :

окси желѣза Fe_2O_3	0,2729
глинозема Al_2O_3	0,0996
фосфорнаго ангидрида P_2O_5	0,1073
окси магнія MgO	4,3383
„ кальція CaO	4,5442
„ калия K_2O	0,1306

окси натрия Na_2O	1,0787
угольного ангидрида CO_2	7,0641
	<hr/> 17,6357
сѣроводорода H_2S	0,1118
(соотв. FeS =	0,2892).

Въ нерастворимой въ HCl части найдено:

окси кальція CaO	4,1093
сѣрнаго ангидрида SO_3	5,8705
сѣры S	0,2341
окси желѣза Fe_2O_3	0,9114
кремнезема SiO_2 (разлож.)	1,1257
" въ видѣ песку	2,4979
глинозема Al_2O_3	0,3958
	<hr/> 15,1447;

кромѣ того, слѣды марганца и фосфорной кислоты.

Д. Водоросли.

Во всѣхъ изслѣдованныхъ нами образцахъ озерной воды, какъ видно изъ предыдущаго, ни разу не удалось открыть присутствіе іода, хотя во всѣхъ ихъ находился бромъ, отчасти въ видѣ слѣдовъ, отчасти даже въ количествахъ, позволяющихъ количественное его опредѣленіе. Поэтому, найдя въ озерѣ Горькомъ водоросли, покрывающія его на многихъ мѣстахъ въ видѣ затвердѣвшей массы и заключенныя въ высохшихъ соляхъ, я взялъ съ собой образцы ихъ для химическаго изслѣдованія на присутствіе въ нихъ іода. При этомъ я имѣлъ въ виду то давно извѣстное обстоятельство, что іодъ, имѣющійся въ морской водѣ въ количествахъ слишкомъ минимальныхъ для обнаруженія (если не сгущать десятки литровъ выпариваніемъ), накапливается въ водоросляхъ, которыя вслѣдствіе этого и служатъ исходнымъ матеріаломъ для добыванія его.

Изслѣдованіе производилось слѣдующимъ образомъ: засохшія массы водорослей, пропитанныя солями и представ-

ляющія пласты толщиною въ $\frac{1}{2}$ сантиметра, превращались въ порошокъ, который смачивался растворомъ ѣдкаго кали; смѣсь выпаривалась досуха при 100° С. Оставшаяся сухая масса совершенно сжигалась въ открытомъ желѣзномъ тиглѣ, а зола извлекалась на фильтрѣ горячей водою до исчезновенія щелочной реакціи. Фильтратъ выпаривался до небольшого остатка, нейтрализовался слабой сѣрной кислотой, послѣ чего къ нему прибавлялся 95° спиртъ въ половинномъ количествѣ, по объему, съ нѣсколькими каплями ѣдкаго кали. Послѣ отдѣленія жидкости отъ выдѣленнаго сѣрнокислаго калия посредствомъ процѣживанія и промыванія фильтра 30° спиртомъ, фильтратъ выпаривался до $\frac{1}{3}$ объема, послѣ чего къ нему снова прибавлялся 95° спиртъ. Только что описанная операція повторялась нѣсколько разъ, наконецъ, спиртный фильтратъ выпаривался досуха, остатокъ растворялся въ водѣ и служилъ для колориметрическаго опредѣленія іода. При этомъ найдено въ 100 грм. сухой массы водорослей изъ озера Горькаго — 0,015 грм. іода.

IV.

Сопоставленіе полученныхъ данныхъ.

Разсматривая критически приведенныя нами литературныя данныя относительно каждого озера въ отдѣльности и сравнивая анализы другихъ изслѣдователей съ нашими собственными, мы слѣдующимъ образомъ можемъ сгруппировать всѣ свѣдѣнія объ этихъ озерахъ.

I. Тагарское озеро.

Озеро это болѣе всѣхъ остальныхъ подвергалось измѣненіямъ, какъ въ отношеніи состава солей, такъ и въ отно-

шеніи внѣшней формы, т. е., величины и глубины. Первая свѣдѣнія — Палласа, относящіяся къ концу 18-го столѣтія, указываютъ діаметръ береговъ озера въ 400 саж. (хотя разсолу въ немъ было значительно меньше) и свидѣтельствуютъ о содержаніи въ водѣ озера большого количества глауберовой соли (осенью 1772 г.); въ 1823 и 1831 гг. сообщается, что разсолъ его для выварки соли не употребляется „по ненадобности и по горькому вкусу.“ Въ 1835 году Степановъ называетъ это озеро самосадочнымъ, хотя соль его не годна къ употребленію. Здѣсь мы имѣемъ дѣло, вѣроятно, съ такъ наз. черепомъ, образующимся на днѣ многихъ озеръ этой мѣстности и состоящимъ большею частью изъ горькихъ солей. Глубину озера Степановъ опредѣляетъ въ $1\frac{1}{2}$ арш., окружность въ 2 версты и 400 саж., по даннымъ же князя Кострова (въ срединѣ XIX столѣтія) глубина озера = 2 вершка, ширина 50 и длина — 100 саженьямъ. Первое химическое изслѣдованіе озера относится къ 1883 году. Оно произведено проф. К. Шмидтомъ надъ остаткомъ послѣ выпариванія воды (безъ точнаго указанія количества взятой минеральной воды). Этимъ изслѣдователемъ озеро отнесено къ глауберовымъ. Къ 1889 году относятся первая указанія (Стемпневскій) на то, что озеро служило съ 1875 по 1878 г. также для солеваренія, прекращеннаго въ 1878—1885 гг. по причинѣ наводненія. Первая указанія о лѣчебномъ дѣйствіи Тагарскаго озера мы находимъ въ 1890 году у Педеко, писавшаго про благоустройство курорта, состоящаго въ дѣйствительности изъ нѣсколькихъ весьма жалкихъ хижинъ.

Въ 1899 году были опубликованы Богачевымъ и Тихомировымъ¹⁾ анализы разсола Тагарскаго озера, первымъ — два анализа съ указаніемъ около 5% твердыхъ веществъ, вторымъ же — одинъ съ указаніемъ около $13\frac{1}{2}$ %

1) Разсолъ взятъ изъ озера въ промежутокъ между 1886 и 1898 г., но когда именно, у автора не сказано.

солей; между тѣмъ, взятая мною проба содержала лишь 2 % твердыхъ минеральныхъ частей.

Если принять во вниманіе тѣ сильныя колебанія, которыя происходятъ, какъ въ глубинѣ озера, — отъ двухъ вершковъ до двухъ и болѣе аршинъ, — такъ и въ процентномъ содержаніи солей его, отъ количествъ, насыщающихъ воду и обусловливающихъ осажденіе соли, до двухъ процентовъ въ настоящее время, — то намъ станетъ вполне понятною разница въ результатахъ анализовъ различныхъ изслѣдователей: по анализу проф. Шмидта (въ 1883 году, послѣ наводненія) имѣется лишь 6,648 проц. хлористаго натрія и 10,559 проц. хлористаго магнія, по анализу Тихомірова (вѣроятно, 1886 или 1887 г.) найдено 74,249 проц. хлористаго натрія и 14,928 проц. хлористаго магнія; оказалось громадное обогащеніе озера хлористыми солями, которыя однако скоро опять уменьшаются — до 47 % NaCl , при чемъ MgCl , отсутствуетъ, какъ видно изъ послѣднихъ анализовъ, произведенныхъ Богачевымъ и нами; по мѣрѣ уменьшенія хлористыхъ солей, прибываютъ сѣрнокислыя соли.

Въ настоящее время Тагарское озеро, содержащее едва одинъ процентъ поваренной соли, потеряло всякое значеніе для солеваренія и важно исключительно въ лѣчебно-медицинскомъ отношеніи, благодаря своей минеральной грязи. Къ сожалѣнію, и грязь бѣдна солями и органическими веществами, и главное дѣйствіе ея принадлежитъ твердымъ минеральнымъ составнымъ частямъ (между которыми первую роль играетъ мелкій песокъ и другіе кремнистые минералы, отчасти также фосфорнокислый и углекислый кальцій и углекислый магній), механически дѣйствующимъ раздражающимъ образомъ. Еще надо упомянуть о сѣроводородѣ, по временамъ свободномъ, но обыкновенно связанномъ съ желѣзомъ въ видѣ весьма мягкой и вязкой массы.

II. Алтайское озеро.

Этому озеру посвящена небогатая литература. Впервые С тем пневскій сообщаетъ, что въ 1885 г. изъ Алтайскаго озера было добыто 2550 пудовъ соли, весьма плохого качества, что съ 1874 по 1882 годъ выломано на Алтайскомъ озерѣ гуджира (онъ же и бузунъ, почти чистая глауберова соль) 34 тысячи пудовъ; о добываніи соли на Алтайскомъ озерѣ сообщаетъ Бог о лю бскій (въ 1895 году). Въ статьѣ Тихо м і р о в а (въ 1899 году) находится анализъ озера; къ сожалѣнію, не указано, когда онъ производился, — въ какомъ году и въ какое время года. Сравнивая результаты этого анализа съ нашимъ, мы замѣчаемъ существенную разницу между ними, относящуюся къ процентному содержанію солей — съ одной стороны, съ другой — къ распредѣленію этихъ солей: нами найдено почти 11 проц. всѣхъ минеральныхъ веществъ, анализъ Тихо м і р о в а показываетъ ихъ около 25 %. Что касается отдѣльныхъ солей, то Тихо м і р о в ымъ найдено хлористаго натрія и углекислаго натрія значительно меньше, чѣмъ нами; можно думать, что разсолъ изъ озера взять осенью или зимой, когда вслѣдствіе морозовъ часть сѣрнокислыхъ солей выдѣляется и осаждается или выбрасывается волнами. Большое содержаніе соды въ озерѣ, хотя бы и зимою, я объяснить не рѣшаюсь.

Итакъ, для солеваренія Алтайское озеро большого значенія никогда не имѣло и не имѣетъ. Хотя оно и до сихъ поръ находится въ арендѣ, но солевареніе играетъ здѣсь только второстепенную роль; большее значеніе имѣетъ сѣрнокислый натрій, идущій на стеклянные заводы. При этомъ должно замѣтить, что сѣрнокислый натрій изъ озера безъ всякой обработки не только свободенъ отъ механическихъ загрязненій, но и чистъ даже химически; послѣднее относится собственно къ бузуну, покрывающему берега. Лѣтомъ, вслѣдствіе слабости разсола и большого содержанія въ немъ горькихъ солей, солеварня при озерѣ не работаетъ.

III. Озеро Кизиль-Куль.

Озеро это только послѣ дождей покрывается тонкимъ слоемъ воды, въ остальное же время бываетъ совершенно сухимъ. Поэтому понятно, что само озеро не имѣетъ никакого значенія, и разсолъ, покрывавшій озеро во время нашего посѣщенія на нѣсколько вершковъ, нами изслѣдованъ не былъ. Тѣмъ не менѣе и здѣсь вырабатывается соль; необходимый для этого разсолъ добывается изъ буровыхъ скважинъ, каковыхъ при солеварнѣ имѣется пять.

Что касается литературныхъ данныхъ, то мы можемъ указать лишь на одинъ анализъ (Богачева), приведенный нами выше. При сравненіи этого анализа съ нашимъ, мы прежде всего обращаемъ вниманіе на совершенно одинаковое въ обоихъ анализахъ процентное содержаніе хлористаго натрія; другія составныя части не совсѣмъ сходятся: у Богачева, напр., найдено 12,38% сѣрноокислаго магнія, при полномъ отсутствіи сѣрноокислаго натрія, — въ нашемъ же анализѣ получено 9,2174% сѣрноокислаго магнія и кромѣ того, почти 8% сѣрноокислаго натрія, — такимъ образомъ, нами найдено больше сѣрнокислыхъ солей.

Если принять во вниманіе то обстоятельство, что изслѣдованный Богачевымъ разсолъ взятъ въ маѣ м., а изслѣдованный нами — въ іюнѣ м., то легко объяснить разницу въ составѣ сѣрнокислыхъ солей: разсолъ въ маѣ, вѣроятно, былъ холоднѣе, чѣмъ въ іюнѣ (хотя и тогда t° разсола была только $+3^{\circ} R.$), а чѣмъ ниже температура, тѣмъ меньше растворимость сѣрнокислыхъ щелочей. Озеро Кизиль-Куль указываетъ на весьма любопытной фактъ существованія въ разсмотренныхъ нами степяхъ подземныхъ ключей, богатыхъ солями, и въ особенности хлористымъ натріемъ; подобныхъ надземныхъ ключей мнѣ видѣть нигдѣ тамъ не приходилось, да о нихъ нигдѣ и не сообщалось.

Въ промышленномъ отношеніи расположенный при озерѣ заводъ (называемый также Василе-Ивановскимъ) стоитъ въ

болѣе выгодныхъ условіяхъ, чѣмъ пользующіеся при солевареніи разсолѣмъ изъ озеръ, такъ какъ вторые могутъ работать лишь зимою, когда горькія соли выдѣляются морозомъ, между тѣмъ какъ первый работаетъ круглый годъ.

IV. Бейское озеро.

Въ первыхъ печатныхъ сообщеніяхъ о Бейскомъ озерѣ указывается на непригодность его для выварки соли „по ненадобности и по горькому вкусу его соли“ (Чайковскій, 1828 г.) и потому, что разсолъ глубиною около двухъ аршинъ, весьма слабой крѣпости (Степановъ, 1835 г., Пылковъ, 1844 г.). Однако изъ произведенныхъ проф. К. Шмидтомъ въ 1883 году анализовъ разсола и самосадочной соли мы видимъ, что разсолъ въ то время былъ настолько сгущенъ, что могла произойти садка соли. Если приведенные въ таблицѣ III анализы¹⁾, относящіеся къ лѣту 1894 г., 1895 и 1899 года, сравнить между собой, то мы замѣтимъ поразительный фактъ, — именно, процентное содержаніе главныхъ составныхъ частей, какъ NaCl , Na_2SO_4 и MgSO_4 , въ сухомъ остаткѣ почти совершенно одинаково во всѣхъ анализахъ. Остальные изъ вышеприведенныхъ анализовъ не могутъ быть сравниваемы съ послѣдними, какъ произведенные надъ инымъ матеріаломъ: проф. К. Шмидтъ изслѣдовалъ самосадочную соль (поваренную) и оставшійся разсолъ, Томская же золотосплавочная лабораторія въ декабрѣ 1894 года — зимній разсолъ, въ которомъ природа сама уже предварительно совершила очистку, выдѣливъ горькія соли на холоду.

Принимая во вниманіе все вышеизложенное, мы должны признать, что разсолъ Бейскаго озера подвергается сильнымъ колебаніямъ въ его концентраціи, хотя процентное содержаніе отдѣльныхъ солей въ разсолѣ почти не измѣняется. Сильный стокъ дождевой воды, обусловленный низкимъ положеніемъ озера, а также впаденіе въ него прѣснаго ключа являются

1) См. стр. 194 и 195. Авт.

причиной не всегда успѣшнаго хода солеваренія; бываютъ годы, когда вслѣдствіе слабости разсола выварка соли совершенно не производится. Такимъ образомъ и это озеро имѣетъ для промышленности лишь небольшое значеніе.

V. Озеро Доможаково.

Относительно этого озера пока не имѣется никакихъ литературныхъ данныхъ. Одно разсмотрѣніе результатовъ нашихъ анализовъ говоритъ о томъ, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ характернымъ горькимъ озеромъ: на 136 частей горькихъ солей въ разсолѣ приходится лишь 9½ ч. другихъ солей, среди которыхъ хлористый натрій занимаетъ первое мѣсто (почти 9 частей); поэтому поваренная соль здѣсь никогда не добывалась. Еще большій процентъ горькихъ солей находится въ бузунѣ со дна озера, гдѣ онъ занимаетъ мощный пластъ толщиною не меньше аршина; въ немъ содержится одного сѣрноокислаго натрія 97 % и около одного процента сѣрноокислаго кальція, при полномъ отсутствіи сѣрноокислаго магнія. Если бы это озеро не лежало въ глухой степи, лишенной ведущихъ къ нему надлежащихъ путей сообщенія, и вдали отъ населенныхъ мѣстъ, то компактная на днѣ почти чистая глауберова соль дала бы богатый матеріалъ для содоваго производства.

VI. Озеро Шунеть.

Прошло не болѣе десяти лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ появились первыя литературныя свѣдѣнія объ этомъ небольшомъ озерѣ, окруженномъ горами и лежащемъ вблизи извѣстнаго Сибирскаго курорта Шира. Посѣтители названнаго курорта первые и обратили на него свое вниманіе, стали въ немъ купаться и получали во многихъ случаяхъ облегченіе отъ своихъ тѣлесныхъ страданій. Появившаяся за послѣднее время садка соли, сдѣлавшая необходимыми контрольные анализы поваренной соли, добыча которой была сдана въ

аренду, благопріятствовала появленію въ печати анализовъ оз. Шунеть; при этомъ изслѣдованію былъ подвергнутъ и бузунъ со дна озера. Поэтому разсматриваемые анализы необходимо раздѣлить на анализы 1) разсола, 2) бузуна со дна, 3) поваренной соли и 4) минеральной грязи. Изъ опубликованныхъ анализовъ разсола намъ извѣстенъ одинъ, принадлежащій проф. Леману и произведенный въ 1891 году надъ сухимъ остаткомъ послѣ выпариванія разсола; нами сдѣланы два изслѣдованія самого разсола, взятаго изъ озера лѣтомъ 1897 и 1899 года. Сравнивая результаты этихъ анализовъ, мы находимъ рѣзкую разницу между ними: по Леману, содержится едва 1,5 % хлористаго натрія и около 92 % сѣрнокислыхъ солей натрія и магнія, нами же найдено почти двойное количество хлористыхъ солей сравнительно съ сѣрнокислыми. Небольшая разница въ нашихъ двухъ анализахъ обусловлена неодинаковой концентраціей разсола: въ 1897 году солей 25,3 %, въ 1899 году лишь 15,5 %. Вышеуказанное существенное отличіе анализа проф. Лемана отъ нашихъ мы можемъ объяснить только тѣмъ, что разсолъ изъ озера былъ имъ взятъ непосредственно послѣ садки поваренной соли, хотя не имѣемъ никакихъ данныхъ въ подтвержденіе того, что садка соли въ томъ году дѣйствительно происходила. Съ другой стороны, имѣя въ виду то обстоятельство, что самому автору не было извѣстно, когда и при какихъ обстоятельствахъ разсолъ взятъ изъ озера, далѣе, что не было извѣстно, кто разсолъ выпаривалъ, — можно также допустить, что здѣсь произошла ошибка: или разсолъ взятъ изъ другого озера и выпаренъ, или же мы просто имѣемъ дѣло съ бузуномъ какого-либо озера; съ бузуномъ поразительно сходны составъ и наружный видъ изслѣдованной соли.

Сравнивая единственный анализъ бузуна со дна (т. н. черепа), произведенный Богачевымъ въ 1895 году въ іюль м., съ нашимъ анализомъ черепа, взятаго изъ озера лѣтомъ 1898 года, мы видимъ большое сходство между ними, въ осо-

бенности относительно главныхъ составныхъ частей его — сѣрнокислога натра и магнезіи и хлористаго натрія, при чемъ въ обоихъ случаяхъ первые сильно преобладаютъ надъ послѣднимъ. Сообщенные тѣмъ же Богачевымъ два анализа самосадочной соли озера Шунеть показали содержаніе NaCl въ первомъ образцѣ 98% (добытъ въ 1895 году), во второмъ — 99% (добытъ въ 1896 году).

Объ изслѣдованіи грязи озера Шунеть въ литературѣ пока не имѣется указаній. О происхожденіи сѣрководорода въ грязи этого озера Савенковъ высказалъ мнѣніе, что „миріады маленькихъ рачковъ, при гніеніи, увеличиваютъ количество сѣрководорода, получающагося отъ возстановляющаго дѣйствія органическихъ веществъ на сѣрнокислыя соли, особенно на гипсъ, присутствіе котораго въ водѣ озера Шунеть болѣе, чѣмъ вѣроятно.“ Предположеніе это вполне подтверждается нашими анализами грязи озера, въ которой гипсъ находится въ значительномъ количествѣ. Изъ другихъ составныхъ частей грязи можно упомянуть о сѣрнистомъ желѣзѣ (свободный сѣрководородъ отсутствуетъ), углекисломъ кальціи и магніи, фосфорнокисломъ кальціи, небольшихъ количествахъ глинозема и мелкаго песку, а въ рапѣ — преимущественно о сѣрнокислыхъ и хлористыхъ соляхъ натрія, магнія и калия и слѣдахъ бромистаго магнія. Мягкая, сметанообразная консистенція грязи зависитъ отъ гуминовыхъ веществъ и сѣрнистаго желѣза, при одновременномъ нахожденіи мельчайшихъ кристалликовъ гипса и весьма мелкаго песка.

Принявъ во вниманіе съ одной стороны незначительное количество добываемой изъ озера самосадочной поваренной соли ¹⁾, садка которой происходитъ далеко не каждый годъ и находится въ сильной зависимости отъ атмосферныхъ осадковъ и отъ продолжительности знойнаго времени, съ другой

1) Въ 1896 году вывoločено 9206 пудовъ. Авт.

стороны весьма хорошіе результаты купанія въ озерѣ и особенно въ минеральной грязи его, — мы вполне поймемъ старанія Общества врачей Енисейск. губ. предназначить этотъ цѣлебный источникъ исключительно для лѣчебныхъ цѣлей и прекратить добычу изъ него поваренной соли. При небольшомъ размѣрѣ озера, добыча изъ него поваренной соли можетъ въ скоромъ времени повлечь за собою обѣдненіе ею озера, что будетъ имѣть послѣдствіемъ сильное измѣненіе состава рапы и вмѣстѣ съ тѣмъ ослабитъ цѣлебное дѣйствіе всего озера.

VII. Озеро Бильѣ.

Объ этомъ озерѣ, занимающемъ самое большое пространство среди нами изслѣдованныхъ, именно около 60 верстъ въ окружности, не существуетъ почти никакихъ литературныхъ свѣдѣній. Единственное измѣреніе удѣльнаго вѣса (1,009) воды озера, произведенное Савенковымъ въ 1890 году, дало результатъ, весьма сходный съ результатомъ нашего измѣренія — 1,0079. Изъ этого мы видимъ, что количество твердыхъ составныхъ частей воды озера подвержено лишь незначительнымъ колебаніямъ, что и можно было ожидать, принявъ во вниманіе величину его, при которой дождь и притокъ рѣсной воды изъ рѣки Тайюмъ не могутъ такъ вліять, какъ въ маленькихъ озерахъ тѣхъ же степей. Степень солёности воды незначительна, равна едва 1%, т.-е., въ 2—3 раза меньше, чѣмъ солёность въ моряхъ и океанахъ; но въ то время, какъ въ водѣ озера Бильѣ сильно преобладаютъ горькія соли, въ моряхъ и океанахъ первенствуетъ поваренная соль. Несмотря на очень горькій вкусъ воды, въ озерѣ водится много рыбы, которая служитъ пищей окрестнымъ инородцамъ - татарамъ. Для медицинскихъ цѣлей вода озера Бильѣ не примѣняется, хотя и она можетъ приносить пользу, при тѣхъ болѣзняхъ, которыя излѣчиваются на ближайшемъ озерѣ Шира, съ тою лишь разницею

что ея слѣдуетъ принимать вдвое больше для полученія тѣхъ же или сходныхъ эффектовъ, такъ какъ она вдвое слабѣе, при почти одинаковомъ процентномъ составѣ отдѣльныхъ минеральныхъ составныхъ частей.

Сообщенный проф. К. Шмидтомъ анализъ „выпаренной соли Кизи-куль = Билью = Большое слабительное озеро при рѣкѣ Бѣлый Юссъ“, какъ по указанному географическому положенію, такъ и по составу найденныхъ солей (почти чистая глауберова соль), долженъ быть отнесенъ къ озеру Кичи-Куль, находящемуся близъ озера Билье, на восточномъ берегу Бѣлаго Юсса, въ трехъ верстахъ отъ послѣдняго. Ошибка эта легко могла произойти, такъ какъ на картѣ Гревингга названія обоихъ озеръ стоятъ другъ возлѣ друга, и проф. К. Шмидтъ отнесъ оба названія къ одному озеру; къ тому же озеро Кичи-Куль очень мало и на картѣ едва замѣтно.

VIII. Озеро Горькое.

Найти какія-нибудь печатныя свѣдѣнія объ этомъ озерѣ намъ не удалось. По своему наружному виду и еще больне по составу своихъ солей, оно напоминаетъ Бейское озеро; только въ немъ соленость не такъ велика и глубина меньше; кромѣ этого, надъ рапою замѣчается слой засохшихъ водорослей, наполненный массою червяковъ и насѣкомыхъ. Подъ рапою находится черный, пахучій, сметанообразной консистенціи илъ, сходный съ иломъ озеръ Тагарскаго, Алтайскаго, Бейскаго, Доможакова и Шунетъ. Для выварки соли озеро значенія не имѣетъ, потому что общее количество солей равно лишь 6‰, между ними сильно преобладаютъ горькія соли. Для лѣчебныхъ цѣлей озеро можетъ быть нѣсколько пригодно такъ же, какъ озеро Шунетъ, хотя въ послѣднемъ рапа значительно богаче солями. Слой водорослей надъ рапою изслѣдовался нами на присутствіе іода, — результатъ получился положительный; матеріаломъ для полученія изъ

нихъ іода онѣ служить, конечно, не могутъ. Присутствіе іода въ водоросляхъ даетъ намъ право предполагать присутствіе іода также въ водѣ, въ которой онѣ росли, но прямымъ изслѣдованіемъ всѣхъ нами посѣщенныхъ озеръ открыть іодъ въ водѣ не удалось, — вѣроятно, вслѣдствіе небольшихъ количествъ, хотя его спутникъ — бромъ найденъ былъ во всѣхъ изслѣдованныхъ водахъ. Съ другой стороны, чтобы не быть сильно увѣреннымъ въ присутствіи іода въ водахъ озеръ Минусинскихъ степей, нельзя забывать того обстоятельства, что іодъ находится въ видѣ слѣдовъ также у многихъ земныхъ растеній, въ которыя онъ перешелъ изъ земли.

IX. Озеро Джемакъ-Куль.

Здѣсь мы имѣемъ дѣло съ высохшимъ озеромъ, которое можетъ служить типомъ цѣлаго ряда озеръ въ тѣхъ же степяхъ. Относительно его существуетъ въ литературѣ только одно указаніе, именно „изслѣдованіе поваренной соли изъ источника Джемакъ-Куль, Минусинскаго округа“ химика Шамарина. Въ виду того, что солевареннаго завода при этомъ озерѣ не существуетъ, я держусь того предположенія, что Шамаринымъ была изслѣдована выпаренная досуха рапа, о чемъ свидѣлствуетъ и большое содержаніе горькихъ солей (56%). Мои изслѣдованія произведены надъ сухимъ вывѣтрившимся бузуномъ, покрывающимъ озеро, и надъ слоемъ кристаллическаго бузуна, лежащаго подъ глиною. Въ обоихъ случаяхъ мы имѣли подъ руками почти чистый сѣрноокислый натрій; рапы во время взятія образцовъ не было вовсе. Верхній слой бузуна незначительной толщины и потому не имѣетъ никакого значенія; наоборотъ, нижнихъ слоевъ подъ глиной имѣется цѣлый рядъ, съ промежуточными пластами глины, и эти слои представляютъ мощные залежи почти чистаго сѣрноокислаго натрія, добыча котораго весьма легка.

Мы рассмотрѣли только озера, которыя мы лично посѣ-

тили и которыя были нами изслѣдованы. Но въ литературѣ существуютъ аналитическія данныя еще о нѣкоторыхъ другихъ озерахъ Минусинскихъ степей, а именно объ озерѣ Шира, Кичи-Куль, Джабалакъ-Куль и Минусинскомъ степномъ озерѣ. Дать какія-либо заключенія объ этихъ озерахъ представляется невозможнымъ, такъ какъ мы не только не изслѣдовали ихъ, но совсѣмъ, за исключеніемъ озера Шира, даже и не видѣли; имѣющійся же литературный матеріалъ настолько скуденъ и отчасти противорѣчивъ, что существуетъ необходимость и потребность дальнѣйшихъ изслѣдованій и болѣе подробныхъ описаній названныхъ озеръ. Единственное, что можно съ увѣренностью сказать о нихъ, это то, что всѣ они принадлежать къ тому же типу горько-соленыхъ озеръ, къ которому должны быть отнесены нами изслѣдованные и описанные.

V.

Общіе выводы и заключенія.

Подводя итогъ изслѣдованіямъ нанимъ собственнымъ и другихъ авторовъ, мы можемъ вкратцѣ ихъ резюмировать въ слѣдующихъ положеніяхъ.

1. Всѣ озера, находящіяся въ степяхъ Соляной, Абаканской, Сагайской и Качинской Минусинскаго округа Енисейской губерніи, распадаются на прѣсныя¹⁾ и богатые солями.

2. Послѣднія принадлежать къ типу горькихъ и горько-соленыхъ озеръ.

3. Степень солености этихъ озеръ весьма различна. При этомъ можно различать: а) большія озера, содержащія отъ 1—3‰ минеральныхъ составныхъ частей, б) маленькія,

1) Изслѣдованіе прѣсныхъ озеръ не входило въ нашу задачу. Авт.

содержащія отъ 5—30 % и болѣе таковыхъ и с) высохшія или едва покрытыя разсоломъ озера.

4. Степень солёности одного и того же озера не всегда одинакова и находится въ сильной зависимости отъ атмосферныхъ осадковъ и отъ притока прѣсной воды изъ ручейковъ и рѣчекъ.

5. Лѣтомъ, вслѣдствіе продолжительнаго зноя, происходитъ въ нѣкоторыхъ небольшихъ и сильно сгущенныхъ озерахъ садка поваренной соли.

6. Зимой, при сильномъ охлажденіи разсола, выдѣляется изъ озеръ средней концентраціи (5—20 % солей) глауберова соль, которая отчасти выбрасывается волнами на берегъ, но большею частью осаждается на дно, покрывая его болѣе или менѣе толстымъ и крѣпкимъ слоемъ такъ называемаго бузуна, или черепа, который лѣтомъ отчасти вновь растворяется. Поэтому составъ разсола этихъ озеръ зимою и лѣтомъ не тождественъ: зимою преобладаютъ хлористыя, лѣтомъ сѣрноокислыя соли.

7. Подъ бузуномъ всѣхъ этихъ озеръ находится черная, пахучая и мягкая наощупь минеральная грязь. Если въ озерѣ находится нѣсколько слоевъ бузунъ, — какъ это бываетъ обыкновенно и особенно хорошо замѣтно у высохшихъ озеръ, — то между ними имѣется слой глины или минеральной грязи.

8. Бузунъ представляетъ собою почти химически чистый сѣрноокислый натръ; только въ озерахъ съ большимъ содержаніемъ магнезіальныхъ солей и сѣрноокислая магнезія находится въ бузунѣ въ значительномъ количествѣ.

9. Черный цвѣтъ влажной грязи зависитъ отъ сѣрнистаго желѣза, запахъ ея — отъ гнѣющихъ органическихъ веществъ и освобождающагося по временамъ сѣроводорода, а консистенція — отъ первыхъ двухъ факторовъ, къ которымъ присоединяется вліяніе содержащаго весьма мелкаго песка, кристалликовъ гипса, немного глины и солей — углекислаго и фосфорнокислой извести и углекислой магнезіи.

10. Образование сѣрнистаго желѣза зависитъ отъ гнѣнія въ присутствіи гипса громаднаго количества погибающихъ въ озерахъ въ концѣ лѣта мелкихъ ракообразныхъ. При этомъ необходимый кислородъ, находящійся въ водѣ линіи въ недостаточномъ количествѣ, отнимается ими отъ гипса, превращающагося въ сѣрнистый кальцій. Этотъ послѣдній, въ присутствіи воды, вступаетъ сейчасъ же въ реакцію съ соединеніями желѣза, образуя сѣрнистое желѣзо. Другою причиною образованія сѣрнистаго желѣза, а также свободнаго сѣроводорода, служитъ само гнѣніе органическихъ веществъ, такъ какъ образующійся при этомъ сѣроводородъ отчасти связывается желѣзомъ, отчасти улетучивается.

11. Практическое значеніе разсмотрѣнныхъ озеръ двоякое: а) медицинское и б) промышленное.

12. Озера, имѣющія значеніе для медицины, необходимо раздѣлить на двѣ группы: 1) большія, вода которыхъ можетъ употребляться какъ для питья, такъ и для купанья; сюда принадлежитъ извѣстное цѣлебное озеро Шира, хотя съ тѣмъ же правомъ можно сюда причислить озеро Бильѣ, вода котораго весьма сходна съ водою оз. Шира, только вдвое слабѣе; 2) маленькія, которыя служатъ только для купанья; въ нихъ главную роль играетъ упомянутая минеральная грязь и покрывающая ее сильно концентрированная рапа; какъ грязь, такъ и рапа, при незначительной глубинѣ этихъ озеръ, сильно нагрѣваются лучами солнца. Такимъ образомъ, мы здѣсь имѣемъ дѣло съ естественными нагрѣтыми грязевыми ваннами, дѣйствіе которыхъ сводится къ четыремъ факторамъ: къ раздражающему кожу дѣйствию мелкаго песка, гипса и другихъ солей въ твердомъ видѣ, къ дѣйствию на кожу концентрированнаго раствора сѣрнокислыхъ, хлористыхъ и отчасти бромистыхъ солей, къ дѣйствию отдаваемой грязью и рапою теплоты и, наконецъ, къ дѣйствию сѣроводороднаго газа. Пока употребляются для этой цѣли озеро Шунеть и Тагарское, но, вѣроятно, съ тою же пользою могутъ для той

же цѣли служить всѣ озера этого типа, имѣющія черную минеральную грязь. Изъ нами изслѣдованныхъ озеръ можно сюда причислить озера Алтайское, Бейское и Горькое.

13. Озера, имѣющія значеніе для промышленности, можно раздѣлить также на двѣ группы: 1) такія, изъ которыхъ можно добывать соли — поваренную, глауберовую и др. и 2) такія, изъ которыхъ можно добывать только глауберовую соль. Къ первой группѣ принадлежатъ небольшія и мелкія озера съ разсолонъ средней концентраціи (10—20 и болѣе процентовъ солей), изъ которыхъ зимою выдѣляется бузунъ, т. е., глауберова соль; остающійся же разсолъ можетъ служить для выварки поваренной соли. Добывается такимъ образомъ поваренная и отчасти глауберова соль изъ озеръ Алтайскаго и Бейскаго. При вываркѣ поваренной соли остается сравнительно богатый бромистыми солями маточный разсолъ, который могъ бы служить для приготовленія брома и его солей. Также находится въ нѣкоторыхъ озерахъ этого типа довольно значительное количество магнезіальныхъ солей, которыя также удалось бы получить въ чистомъ видѣ путемъ двойного разложенія или дробной кристаллизаціи. Если лѣтомъ концентрація разсола доходитъ до извѣстнаго предѣла, начинается садка поваренной соли. Это замѣчается въ озерахъ Шунетъ, Степномъ и Бейскомъ, хотя далеко не каждый годъ, а проходятъ нерѣдко десятки лѣтъ до новой садки.

Ко второй группѣ принадлежатъ всѣ высохшія озера. Изъ нихъ можно добывать весьма чистую глауберовую соль (т. наз. бузунъ), которая покрываетъ все озеро нѣсколькими пластами, каждый толщиною въ $1\frac{1}{2}$ аршина и больше, между которыми расположены промежуточные слои глины.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ этихъ степяхъ находятся громадныя количества глауберовой соли, добываніемъ которой пока никто не занимается (за исключеніемъ арендатора Алтайскаго озера, который добываетъ ее въ небольшомъ количествѣ изъ своего озера и сбываетъ на ближай-

шій стеклодѣлательный заводъ). Не представляющее само по себѣ никакихъ трудностей добываніе этой соли въ глухой степи съ очень плохими дорогами, едва-ли можетъ быть выгоднымъ, такъ какъ Сибирь лишь немного ея расходуетъ, а отправка въ дальніе края уменьшаетъ дешевизну, а значитъ и сбытъ товара. Для употребленія ея на мѣстѣ при фабрикаціи соды также, врядъ-ли, найдутся, по выше приведеннымъ причинамъ, охотники, хотя известняки въ этой мѣстности въ изобиліи.

14. Другимъ исходнымъ матеріаломъ для выварки соли служить разсолъ изъ буровыхъ скважинъ. Такихъ заводовъ мнѣ извѣстно два — Абаканскій и Василе-Ивановскій при озерѣ Кизиль-Куль. Этотъ любопытный фактъ указываетъ на наличность въ этихъ степяхъ подземныхъ ключей, богатыхъ солями, и даетъ намъ нѣкоторое право предполагать въ этихъ мѣстахъ существованіе подземныхъ залежей поваренной и другихъ солей, — залежей, образовавшихся на мѣстѣ бывшаго здѣсь моря. На бывшее здѣсь море ясно указываютъ известняки, покрывающіе весь округъ.

15. Въ вопросѣ о происхожденіи этой системы озеръ допустимы двѣ возможности: или они образовались вслѣдствіе выхожденія на поверхность подземныхъ богатыхъ солями ключей, или соли въ нихъ накопились постепенно, благодаря замкнутости озеръ и болѣе сильному испаренію, чѣмъ накопленіе воды изъ рѣчекъ и отъ дождей.

ТАБЛИЦЫ.

Сопоставленіе всѣхъ анализовъ водъ горько-соленыхъ озеръ степей

Таблица I.

Въ 1000 грм.

Элементарныя составныя части.	Озеро Билѣ	Озеро Шира	Озеро Тагарское		Озеро Горькое
	17-го іюня 1899 г. Людвиговъ.	Лѣтомъ 1889 г. Леманъ.	Между г.г. 1886—1888 Тихомі-ровъ.	9-го іюня 1899 г. Людвиговъ.	19-го іюня 1899 г. Людвиговъ.
Удѣльный вѣсъ при 15° С.	1,0079	1,0135 при 16° С.	ок. 1,14	1,0170	1,0504
сухой остатокъ при 180° С.	8,8122	17,5	134,52	20,9823	59,1005
окиси кальція СаО	0,0533	—	4,64	0,0792	0,1255
угольнаго ангидрида (связан.) СО ₂	0,4009	0 26	—	0,2380	0,0605
окиси магнезія MgO	1,0674	—	8,42	1,4396	1,2607
— калия К ₂ O	0,0919	—	—	0,2549	0,9827
сѣрнаго ангидрида SO ₃	3,8310	7,65	6,57	6,1041	21,5603
азотнаго N ₂ O	0,0824	слѣды	—	—	—
хлора Cl	0,8709	2,3	75,59	6,1810	11,8115
натрія Na	0,5661	3,53	39,28	4,0182	7,5786
окиси натрія Na ₂ O	1,8228	—	—	2,5999	14,9801
кремнезема SiO ₂	0,0032	0,023	—	0,0073	0,0180
глинозема Al ₂ O ₃	0,0026	слѣды	—	0,0184	0,0040
железа Fe	слѣды	0,0006	—	—	—
брома Br	слѣды	слѣды	—	0,00096	слѣды
литія Li	слѣды	—	—	—	—
амміака NH ₃	слѣды	слѣды	—	слѣды	слѣды
магнезія Mg	—	1,18	—	0,00014	—
кальція Са	—	0,12	—	—	—
калія К	—	0,035	—	—	—
стронція Sr	—	слѣды	—	—	—
фосфорнаго ангидрида P ₂ O ₅	—	слѣды	—	—	—
азотистаго N ₂ O ₃	—	—	—	—	слѣды
окиси железа Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	—
заиси " FeO	—	—	—	—	—
органическихъ веществъ	—	—	—	—	—
Сумма тверд. составныхъ частей	8,7925	15,0986	134,50	20,9417	59,0319
Угольнаго ангидрида СО ₂ (полусвяз.)	0,1785	—	—	0,1990	0,5092

Соляной, Абаканской, Сагайской и Качинской, Минусинск. окр. Енисейск. губ.

В о д а .

содержится:

Озеро Алтайское	Озеро Бейское	Озеро Минусинское	Озеро Домо-жаково	Озеро Шунетъ		Буровая скважина при озерѣ Кизиль-Куль	Буровая скважина Абакан-скаго завода
				Лѣтомъ 1897 г. Людвиговъ.	16-го іюня 1899 г. Людвиговъ.	10-го іюня 1899 г. Людвиговъ.	Между г.г. 1886—1898 Тихомі-ровъ.
ок. 1,243	1,0948	1,0860	ок. 1,080	1,2443	1,1401	1,0858	1,098
249,31	108,5954	101,7423	97,320	145,7223	—	108,7244	127,40
—	0,0800	0,0992	0,278	1,1750	0,0545	1,0387	2,002
13,26	0,8983	0,4643	—	0,0880	0,2365	0,1708	—
—	0,1638	3,2392	10,093	1,7867	29,4834	3,3580	3,731
—	0,6878	1,2654	—	1,0430	—	0,4492	—
18,09	45,4160	36,9290	32,132	77,1413	58,5655	13,1776	6,643
—	—	—	—	0,0960	—	—	—
112 64	15,6180	23,8610	20,557	5,3941	104,8122	52,4740	71,072
72,68	10,1532	15,5120	13,241	3,5067	51,5114	34,1133	43,952
32,64	35,7031	23,2829	8,889	55,2981	0,3339	3,8483	—
—	0,0334	0,0083	—	0,0020	1,1836	0,0160	—
—	0,0212	0,0116	—	0,0060	—	0,0560	слѣды
—	—	—	—	слѣды	слѣды	слѣды	—
—	0,00079	0,00053	—	0,00079	0,4878	0,0079	—
—	—	—	—	слѣды	—	слѣды	—
—	слѣды	слѣды	—	слѣды	—	слѣды	—
—	0,00012	0,00008	—	0,00012	5,3186	5,6127	0,0012
—	—	—	—	—	1,5568	0,5075	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,0092	—	—	—	—	—	—
—	—	0,0031	—	—	—	—	—
—	—	12,130	—	—	—	—	—
249,31	108,7849	104,6766	97,320	145,5378	253,5442	154,9134	127,400
—	0,0240	0,2980	—	—	—	0,3410	—

Таблица II.

Въ 1000 грм.

Комбинація солей.	Озеро Бильё	Озеро Шира	Озеро Тагарское				Озеро Горькое
	17-го іюля 1899 г. Людвигъ.	Літомъ 1899 г. Леманъ.	Между г.г. 1886—1898 Тихоміровъ.	Съ поверхн. озера Богачевъ.	Содна озера Богачевъ.	9-го іюня 1899 г. Людвигъ.	19-го іюня 1899 г. Людвигъ.
Удѣльный вѣсъ при 15° С.	1,0079	1,0135 при 16° С.	ок. 1,14	1,045 при 15° R.	1,05 при 14,5° R.	1,0170	1,0504
Сухой остатокъ при 180° С.	8,8122	17,5	134,52	50,39	51,30	20,9823	59,1065
сѣрноокислаго магнія $MgSO_4$	2,8818	4,8	—	7,32	7,45	3,9210	2,5280
калія K_2SO_4	0,1699	0,045	—	—	—	0,4714	1,8174
натра Na_2SO_4	3,2821	7,45	—	18,65	18,65	5,8257	33,8180
азотноокислаго " $NaNO_3$	0,1463	—	—	—	—	—	—
углекислаго " Na_2CO_3	0,5363	—	—	—	—	0,0940	0,2683
хлористаго " $NaCl$	1,4370	3,1	99,89	23,78	22,55	10,1992	19,4901
кремнезема SiO_2	0,0032	0,012	—	—	—	0,0073	0,0180
глинозема Al_2O_3	0,0026	—	—	—	—	0,0184	0,0040
хлористаго калия KCl	—	0,032	—	—	—	—	—
магнія $MgCl_2$	—	0,32	20,08	—	—	—	—
бромистаго " $MgBr_2$	—	слѣды	—	—	—	0,0011	—
двууглекисл. " $MgCO_3 + CO_2$	0,3229	0,86	—	—	—	0,3990	1,3148
хлористаго кальція $CaCl_2$	—	0,012	—	—	—	—	—
сѣрнокисл. " $CaSO_4$	—	0,32	11,22	0,25	2,20	—	—
двууглекислаго кальція $CaCO_3$	—	—	—	—	—	—	—
+ CO_2	0,1889	0,0602	—	—	—	0,2036	0,3225
двууглекислой закиси желѣза $FeCO_3 + CO_2$	—	0,0018	—	—	—	—	—
азотноокислаго амміака NH_4NO_3	—	слѣды	—	—	—	—	—
кислорода O (избытокъ)	—	—	3,33	—	—	—	—
органичesk. вѣщ., нелетучихъ	—	слѣды	—	0,39	0,45	—	—
окиси желѣза Fe_2O_3	—	—	—	—	—	—	—
желѣза Fe	слѣды	—	—	—	—	—	—
брома Br	слѣды	—	—	—	—	—	—
литія Li	слѣды	—	—	—	—	—	слѣды
амміака NH_3	слѣды	—	—	—	—	—	—
азотистаго ангидрида N_2O_3	—	—	—	—	—	слѣды	слѣды
фосфорнаго P_2O_5	—	слѣды	—	—	—	—	слѣды
стронція Sr	—	слѣды	—	—	—	—	—
	8,9710	17,0130	134,52	50,39	51,30	21,1407	59,5811

В о д а.

содержится:

[illegible]

Таблица III.

Въ 100 вѣсовыхъ частяхъ

Комбинація солей.	Озеро Бильё	Озеро Ши́ра	Озеро Тагарское						Озеро Горь- кое	Озеро Алтайское		
	17-го июля 1899 г. Ходяковъ,	1891 г. Шехардинъ,	Мартъ 1890 г. Левашинъ,	1883 г. Шенгертъ,	Марта и с. 1886—1888 Тимофеевъ,	Съ поверхн. оз. Юстанинъ,	Со дня сброса водъ въ море,	0-го июля 1899 г. Людвигъ,	19-го июля 1899 г. Людвигъ,	Марта и с. 1886—1888 Тимофеевъ,	10-го июля 1899 г. Людвигъ,	1883 г. Людвигъ,
Углекисл. кальція CaCO_3	1,3769	10,65	—	0,137	—	—	—	0,6751	0,3794	—	0,0500	—
” магнія MgCO_3	2,4127	28,39	3,05	—	—	—	—	1,2520	1,4636	—	—	—
сѣрниокисл. ” MgSO_4	32,7590	—	29,28	—	—	14,52	10,52	18,7227	4,2824	—	0,4482	—
” калия K_2SO_4	1,9317	—	0,16	0,358	8,3440	—	—	2,2509	3,0787	—	1,1689	0,0017
” натра Na_2SO_4	37,3174	14,30	43,92	77,262	—	37,00	36,53	27,8177	57,2876	12,8637	72,5140	96,6299
азотнокисл. ” NaNO_3	1,6634	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
углекислаго ” Na_2CO_3	6,0977	—	—	—	—	—	—	0,4488	0,4545	12,8315	1,9375	—
хлористаго ” NaCl	16,3386	1,87	17,93	7,193	74,2491	47,18	43,93	48,7011	33,0160	74,2809	23,6837	2,4654
кремнезема SiO_2	0,0363	—	0,06	—	—	—	—	0,0348	0,0305	—	0,0306	—
глинозема Al_2O_3	0,0295	2,88	0,013	—	—	—	—	0,0876	0,0067	—	0,0195	—
органическ. веществъ и кристаллизац. воды	—	27,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
нераств. въ HCl вещ.	—	13,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
хлористаго калия KCl	—	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—
” магнія MgCl_2	—	—	1,97	11,424	14,9280	—	—	—	—	—	—	0,9898
бромистаго ” MgBr_2	—	—	слѣд.	0,021	—	—	—	0,0052	—	0,00083	—	0,0054
хлорист. кальція CaCl_2	—	—	0,09	—	—	—	—	—	—	—	—	—
сѣрниокисл. ” CaSO_4	—	—	1,97	3,312	—	0,51	4,30	—	—	0,1004	—	—
окиси желѣза Fe_2O_3	—	—	0,005	0,136	—	—	—	—	—	0,0084	—	—
азотнок. аммонія NH_4NO_3	—	—	слѣд.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
песку и глины	—	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Al_2O_3 , P_2O_5 и SiO_2	—	—	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—	—
окиси магнія MgO	—	—	—	0,085	—	—	—	—	—	—	—	—
избытка кислорода	—	—	—	—	2,4771	—	—	—	—	—	—	—
органическ. веществъ	—	—	0,18	—	—	0,77	0,89	—	—	—	—	—
глины (Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 безводн.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
нераствор. въ H_2O вещ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
желѣза Fe	слѣды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
брома Br	слѣды	—	—	—	—	—	—	—	слѣды	—	—	—
литія Li	слѣды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
стронція Sr	—	—	слѣд.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
амміака NH_3	слѣды	—	—	—	—	—	—	слѣды	слѣды	—	слѣды	—
азотист. ангидрида N_2O_3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
фосфорнаго ” P_2O_5	—	—	слѣд.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	99,9632	99,38	98,958	99,978	99,9982	99,98	100,17	99,9959	99,9994	99,9761	99,9620	100,0922

В о д а.

обезвоженного остатка содержится:

[illegible]

Таблица IV.

Въ 100 частяхъ обезвоженнаго

Элементарныя составныя части.	Озеро Алтайское		Озере Бейское
	10-го іюня 1899 г. Людвигъ, съ берега.	10-го іюня 1899 г. Людвигъ, со дна.	11-го іюня 1899 г. Людвигъ, съ берега.
Угольного ангидрида CO_2	0,0300	0,1186	0,0132
окиси кальція CaO	0,0113	0,2150	—
„ магнія MgO	—	0,1116	—
сѣрнаго ангидрида SO_3	55,6673	53,9976	56,0525
хлора Cl	0,0816	0,1766	0,2098
магнія Mg	слѣды	—	—
калія K	слѣды	слѣды	—
окиси калия K_2O	—	—	—
„ желѣза Fe_2O_3	} 0,0061	0,1106	—
глинозема Al_2O_3		слѣды	—
натрія Na	0,0530	0,1148	0,1363
окиси натрія Na_2O	43,2108	41,6432	43,4983
кремнезема SiO_2	—	—	—
нераствор. въ HCl остатка:			
органическ.	0,7548	1,1228	} 0,0120
неорганическ.	0,1582	2,3332	
Сумма	99,9731	99,9440	99,9221
Въ видѣ соединений:			
углекислаго кальція CaCO_3	0,0193	0,1268	—
„ магнія MgCO_3	—	—	—
„ натра Na_2CO_3	0,0518	0,1514	0,0316
хлористаго „ NaCl	0,1346	0,2914	0,3461
сѣрноокислаго „ Na_2SO_4	98,8471	95,1251	99,5324
„ калия K_2SO_4	—	—	—
„ кальція CaSO_4	0,0012	0,3498	—
окиси желѣза Fe_2O_3	} 0,0061	0,1106	—
глинозема Al_2O_3		слѣды	—
сѣрноокислаго магнія MgSO_4	—	0,3329	—
нераствор. въ HCl остатка:			
органическ.	0,7548	1,1228	} 0,0120
неорганическ.	0,1582	2,3332	
калія K	слѣды	слѣды	—
магнія Mg	слѣды	—	—
кремнезема SiO_2	—	—	—
Сумма	99,9731	99,9440	99,9221

Бузу н ѣ.

бузуна содержится:

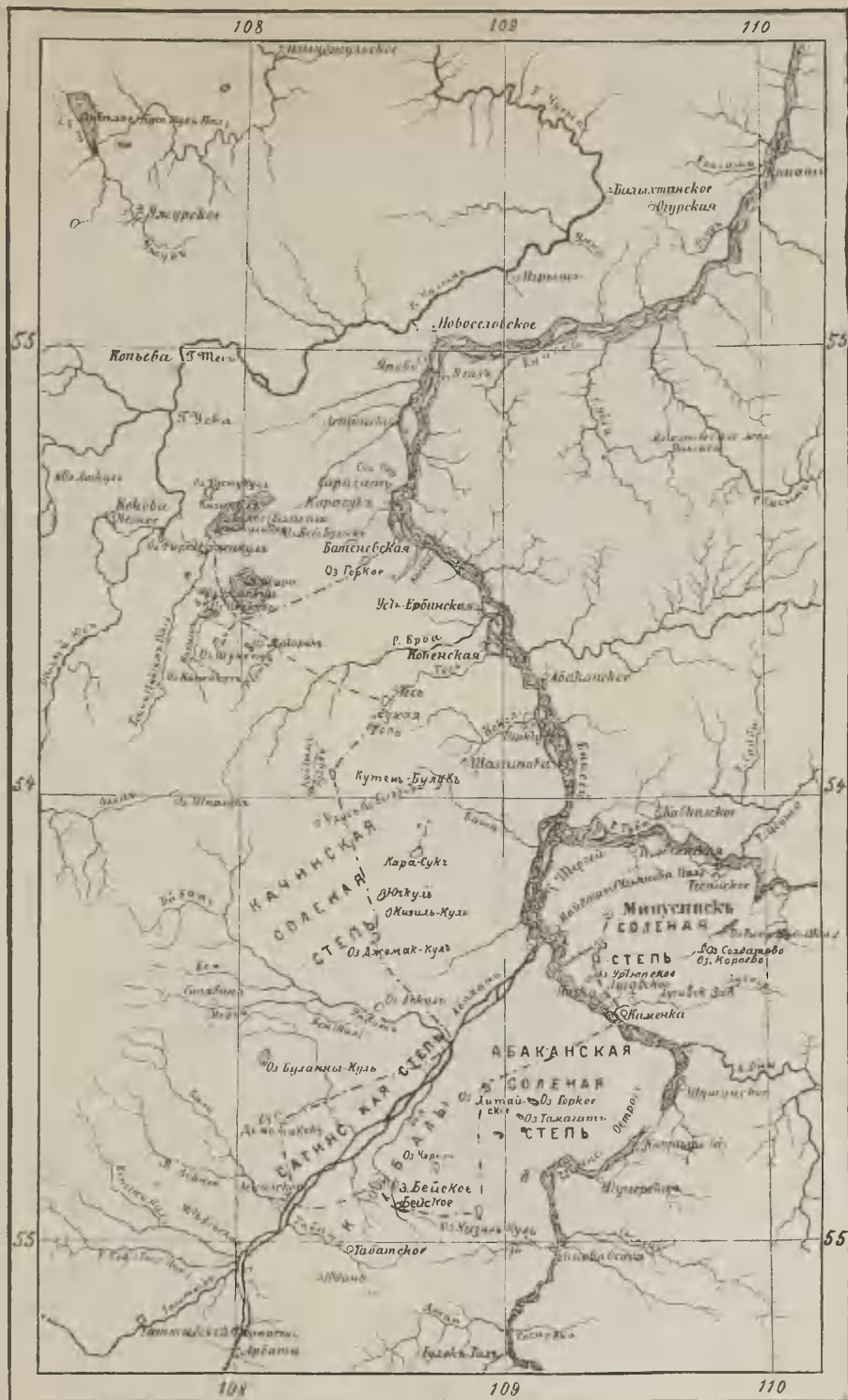
Озеро Додожаково	Озеро Джемакъ-Куль			Озеро Шунетъ	
	12-го іюня 1899 г. Людвигъ, со дна.	1885 г. Шамаринъ.	13-го іюня 1899 г. Людвигъ, верхній слой.	13-го іюня 1899 г. Людвигъ, нижній слой.	Іюнь 1895 г. Богачевъ.
0,1136	—	0,0210	0,4639	—	0,6268
0,5800	0,267	0,0089	0,8460	1,11	0,0682
—	5,525	—	0,4090	14,63	10,2231
55,3129	34,471	55,8613	54,2054	58,84	54,4525
0,0852	25,107	0,3124	0,6228	1,88	0,5566
—	—	слѣды	—	—	—
—	—	слѣды	слѣды	—	—
—	—	—	—	—	1,9286
} 0,0435	—	} 0,0720	} 0,1100	—	0,0074
	—			0,19	0,0682
0,0553	16,299	0,2030	0,4048	1,19	0,3618
42,4233	17,842	43,3513	41,1344	21,15	25,9615
—	—	—	—	—	0,0708
0,3760	} 0,246	} 0,1290	0,7430	0,17	} 5,6962
0,9440			1,0810	0,84	
99,9338	99,757	99,9589	100,0203	100,00	100,0217
0,1622	—	0,0159	0,9629	—	0,1217
—	—	—	—	—	0,1409
0,1017	—	0,0337	0,0969	—	1,2052
0,1405	41,406	0,5154	1,0276	3,07	0,9184
96,9775	40,860	99,1929	94,0334	49,48	57,8153
—	—	—	—	—	3,6527
1,1884	0,668	—	0,7453	2,70	—
} 0,0435	—	} 0,0720	} 0,1100	—	0,0074
	—			0,19	0,0682
—	16,577	—	1,2202	43,55	30,3249
0,3760	} 0,246	} 0,1290	0,7430	0,17	} 5,6962
0,9440			1,0810	0,84	
—	—	} слѣды	слѣды	—	—
—	—		—	—	—
—	—	—	—	—	0,0708
99,9338	99,757	99,9589	100,0203	100,00	100,0217

Таблица V. Минеральная грязь.

Въ 100 вѣсов. частяхъ влажной грязи содержится:

	Озеро Шунеть.		Оз. Тагарск.
	Лѣтомъ 1897 г. Людвигъ.	16 іюля 1899 г. Людвигъ.	9 іюня 1899 г. Людвигъ.
Удѣльный вѣсъ влажной грязи . .	1,6135	1,5780	2,0742
" высушен. на воздухѣ	—	2,3211	2,6766
Воды, органическ. и летуч. веществъ	49,6755	56,565	27,020
Твердыхъ веществъ	50,3245	43,435	72,980
	100,0000	100,000	100,000
Растворимыхъ въ водѣ	15,4009	9,6900	0,5800
Элементарн. составп. частей:			
хлора Cl	5,1455		
окиси кальція CaO	0,8805		
кремнезема SiO ₂	0,2266		
окиси магнезія MgO	1,6451		
сѣрнаго ангидрида SO ₃	4,5220		
магнезія Mg	0,4667		
калія K	0,1282		
натрія Na	2,3863		
брома Br	слѣды		
Въ видѣ солей:			
сѣрноокислаго кальція CaSO ₄	2,1390		
" магнезія MgSO ₄	4,9086		
хлористаго магнезія MgCl ₂	1,8253		
" калія KCl	0,2443		
" натрія NaCl	6,0571		
кремнезема SiO ₂	0,2266		
Растворимыхъ въ HCl	19,7789	26,8520	8,6931
окиси желѣза Fe ₂ O ₃	0,2729	0,6360	0,6420
фосфорнаго ангидрида P ₂ O ₃	0,1073	0,0121	0,0795
глинозема Al ₂ O ₃	0,0996	0,1999	0,9045
окиси кальція CaO	4,5442	9,7800	3,1440
" магнезія MgO	4,3383	2,0180	0,5169
сѣрнаго ангидрида SO ₃	2,1432	1,7741	0,1317
угольнаго ангидрида CO ₂	7,0641	11,0154	2,8878
окиси калия K ₂ O	0,1306	0,1533	0,0505
" натрія Na ₂ O	1,0787	1,2632	0,3362
Нерастворимыхъ въ HCl	15,1447	6,8930	63,7072
Кремнезема (расщепленнаго) SiO ₂ . .	1,1257	0,1843	1,4665
" въ видѣ песку	2,4979	5,5038	47,2719
глинозема Al ₂ O ₃	0,3958	0,8720	7,2452
окиси желѣза Fe ₂ O ₃	0,9114	0,1164	3,0049
" кальція CaO	4,1093	0,1916	3,9175
сѣрнаго ангидрида SO ₃	5,8705	0,0249	0,1530
сѣры S	0,2341	—	—
окиси магнезія MgO	—	—	0,6482
марганца Mn	слѣды	слѣды	слѣды
Кромѣ того:			
общаго азота N	—	0,1996	0,1738
амміака NH ₃	—	0,0472	0,0283
гуминовыхъ веществъ (безазоти-	—	2,877	1,3675
стыхъ и безводныхъ)	—	(соотв. С=1,6202)	(соотв. С=0,7919)
сѣроводорода H ₂ S	0,1118	0,2709	0,0063
(соотв. FeS = 0,2892.)	(соотв. FeS = 0,7002.)	(соотв. FeS = 0,0182.)	

Карта Минусинского округа, Енисейской губернии
составлена по картѣ проф. К. Гревингга.





Татарскія телѣги и татарки.



Внутренній видъ татарской юрты.



Видъ Енисея близъ деревни Даурска.



Озеро и Курортъ Шира.

Оглавленіе.

	стр.
Предисловіе	3
Глава I. Географическія и геогностическія свѣдѣнія . . .	7
„ II. Путевыя замѣтки	48
„ III. Способъ опредѣленія отдѣльныхъ составныхъ частей воды, бузуна и минеральной грязи	89
„ IV. Сопоставленіе полученныхъ данныхъ	172
„ V. Общіе выводы и заключенія	184
„ IV. Таблицы	189
„ V. Карта.	

Замѣченныя опечатки.

Стр.	Строка :	Напечатано :	Должно читать :
8	сн. 1	Юсь	Юось
13	св. 4	} Уюса	} Юоса
13	св. 19		
17	сн. 5		
19	сн. 11	Уйбашъ	Уйбатъ
24	св. 11	Мартіанова	Мартьянова
25	сн. 8	Мартіановъ	Мартьяновъ
28	сн. 10	Уюсь	Юось
"	" 9	Мартіановъ	Мартьяновъ
29	сн. 12	Уюса	Юоса
"	" 2	Мартіановъ	Мартьяновъ
31	св. 1	Джемакуль	Джемакъ-Куль
"	св. 6	Натра Na	Окиси натрія Na_2O
"	" 7	Натрія	Натрія Na
"	" 25	Джемакуль	Джемакъ-Куль
42	св. 21	глинозема Al_2C_3	глинозема Al_2O_3
65	сн. 5	въ юлѣ м. 1894 г.	въ юлѣ м. 1895 г.
"	сн. 1	См. стр. 27 и 28	См. стр. 42 и 43.
154	св. 15	связываетъ MgO	связываетъ SO_3

*Изъ Гигіенической Лабораторіи Императорскаго Юрьевскаго
Университета проф. Г. В. Хлопина.*

**Химико-санитарное изслѣдованіе
колбасныхъ издѣлій и рублен-
наго мяса.**

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень

магистра фармаціи

А. И. Зеннинга.

ОФФИЦІАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ:

Проф. д-ръ Н. А. Савельевъ. — Проф. д-ръ А. С. Игнатовскій.
Проф. д-ръ Г. В. Хлопинъ.

Юрьевъ.

Типографія К. Маттисена.

1903.

Печатано съ разрѣшенія медицинскаго факультета ИМПЕРАТОР-
СКАГО Юрьевскаго университета.

Деканъ В. Курчинскій.

Г. Юрьевъ, 27 марта 1903 года.

№ 416.

Введеніе.

Вмѣстѣ съ громаднѣмъ развитіемъ промышленности, ремеслъ и торговли увеличилась и конкуренція, та самая конкуренція, которая стремится убить своего противника не всегда безупречными средствами. Для нея безразлично, что эти нечистыя средства не только касаются кармана противника, но и приносятъ вредъ здоровью публики, общества, — лишь бы была достигнута побѣда. Въ высокой степени вредною можетъ быть эта конкуренція въ приготовленіи пищевыхъ продуктовъ, такъ какъ, къ сожалѣнію, до сихъ поръ еще отсутствуетъ необходимый санитарный надзоръ, вслѣдствіе чего производитель, при всемъ своемъ желаніи, часто не въ состояніи не поддаться искушенію приготовить свои продукты изъ совершенно или только частью испорченнаго матеріала. Широкий просторъ открываютъ ему въ указанномъ смыслѣ пищевые продукты животнаго происхожденія. Если уже необработанное мясо даетъ мясникамъ случай и возможность обмановъ, то еще чаще послѣдніе возможны съ мясомъ обработаннымъ, приготовленнымъ тѣмъ или инымъ образомъ. Среди издѣлій изъ мяса колбасныя представляютъ предпріимчивымъ купцамъ благодарный матеріалъ, потому что здѣсь все, что вообще не можетъ быть продано, измельчается, смѣшивается одно съ другимъ, съ прибавленіемъ кореньевъ и соли, въ случаѣ надобности подкрашивается со-

отвѣтствующею краскою — и въ этой новой формѣ находится уже сбытъ, потребителей. Примѣромъ того, какъ важны въ народномъ хозяйствѣ колбасныя издѣлія, можетъ служить городъ Москва. По Кувалдину (Пятый годовоі отчетъ Московской городской санитарной станціи за 1896 годъ), въ 1896 году въ Москвѣ переработано въ колбасныя издѣлія 200,000 пудовъ мяса, это въ чертѣ самого города; по меньшей мѣрѣ такое же количество мяса переработано въ колбасы въ окрестностяхъ Москвы и потомъ было продано въ послѣдней. Такимъ образомъ одна Москва въ годъ перерабатываетъ въ колбасныя издѣлія около 400,000—500,000 пудовъ мяса. Изъ этого примѣра видно, какую важную роль въ народномъ питаніи играютъ колбасныя издѣлія.

Когда я обратился къ проф. Г. В. Хлопину съ просьбою дать тему для моей работы, онъ предложилъ мнѣ произвести химико-санитарное изслѣдованіе колбасныхъ издѣлій г. Юрьева, чтобы рѣшить, употребляются ли и въ какихъ количествахъ въ юрьевскихъ колбасныхъ издѣліяхъ современныя консервирующія средства, насколько распространена здѣсь фальсифкація, и вмѣстѣ съ тѣмъ произвести по возможности полный анализъ, такъ какъ въ литературѣ имѣется только очень скудный матеріалъ относительно химическаго состава русскихъ колбасныхъ издѣлій.

Позволяю себѣ на этомъ мѣстѣ выразить глубокоуважаемому проф. Г. В. Хлопину мою искреннюю и глубокую благодарность, какъ за любезное позволеніе работать въ его лабораторіи, такъ и за цѣнныя указанія и участливое вниманіе, которыя онъ проявилъ ко мнѣ при исполненіи мною настоящей работы.

Глава I.

Составныя части колбасы.

Колбасныя издѣлія представляютъ собою консервированныя мясныя издѣлія; для приготовленія ихъ употребляется изрубленное мясо или хорошаго качества или низкаго, находящаго на рынкѣ малый сбытъ, какъ напримѣръ: мышцы брюшного пресса, шеи и. т. п.; кромѣ всего этого для той же цѣли служатъ еще кровь и внутренности, именно: печень, легкія, сердце, почки, потомъ жиръ, мозгъ, языкъ, равно какъ хрящъ и сухожилія убойнаго скота; въ качествѣ приправы при приготовленіи колбасныхъ издѣлій является соль, коренья и вода. Консервированными мясными издѣліями изъ рубленнаго мяса обыкновенно набиваютъ очищенныя кишки, желудокъ, пузырь быка, свиньи, овцы или же ихъ завертываютъ въ пергаментную бумагу ¹⁾.

Приготовленіе колбасъ имѣетъ цѣлю, съ одной стороны консервировать „впрокъ“ то свѣжее мясо, которое не можетъ быть употреблено тотчасъ же послѣ убоя скота, съ другой стороны смѣшиваніемъ съ болѣе хорошимъ мясомъ и жиромъ, а также прибавленіемъ кореньевъ сдѣлать вкусными сами по себѣ непріятные отбросы убоя. Колбасы служатъ для

1) Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung u. Beurtheilung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie Gebrauchsgegenstände etc. Berlin. 1897 Heft I. S. 38.

питанія частью непосредственно послѣ приготовленія, свѣжія, частью онѣ сушатся и коптятся; для сохраненія въ теченіе болѣе продолжительнаго времени къ нимъ прибавляютъ консервирующія средства¹⁾).

Въ общемъ не подлежитъ никакому сомнѣнію, что колбасы и подобные имъ мясные фабрикаты, въ огромномъ количествѣ повсемѣстно употребляемые въ пищу, представляютъ собою далеко не цѣлесообразную форму мясныхъ пищевыхъ продуктовъ, потому что санитарно-полицейскій надзоръ за приготовленіемъ колбасныхъ издѣлій очень труденъ, даже больше, совершенно невозможенъ вслѣдствіе того, что, какъ извѣстно, для приготовленія колбасъ употребляется очень часто мясо самаго низкаго качества или же отъ больныхъ животныхъ и что въ колбасныхъ заведеніяхъ нерѣдко господствуетъ большая нечистоплотность. Наконецъ, колбасныя издѣлія принадлежатъ къ тѣмъ формамъ мясныхъ пищевыхъ продуктовъ, въ которыхъ очень легко могутъ развиваться опасныя яды.

Съ другой стороны нельзя отрицать того, что мясныя издѣлія, употребляемая въ пищу въ формѣ колбасъ, получаютъ извѣстныя преимущества, не могущія не имѣть значенія съ фізіолого-гигіенической и хозяйственной точки зрѣнія: колбасное производство превращаетъ мясо низшаго качества и получающіеся при убоѣ скота нѣкоторые отбросы въ форму очень вкуснаго и легко сохраняемаго продукта. Отъ смѣшенія съ различными кореньями и посредствомъ механическаго размельченія мясо принимаетъ форму болѣе пріятную для вкуса нѣкоторыхъ людей, и такимъ образомъ, въ силу вышеописаннаго измѣненія, превращается въ пищевой продуктъ, удовлетворяющій по формѣ главному требованію фізіологій питанія.

Принято раздѣлять колбасы или по ихъ составнымъ

1) Koenig. Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel etc. III-te Aufl. Berlin. 1893. S. 161.

частямъ, или же по способности сохраненія. Согласно первому признаку ¹⁾ различаютъ три рода колбасъ — мясную, кровяную и печеночную колбасу (Pleisch-, Blut- und Leberwürste). Мясныя колбасы приготовляются изъ мяса свиней, телятъ, овецъ, также быковъ, въ новѣйшее время еще изъ мяса лошадей; вторую составную часть этого рода колбасъ является жиръ. Эти колбасы носятъ самыя разнообразныя названія, соотвѣтствующія имени тѣхъ мѣстъ, въ которыхъ онѣ вырабатываются. — Кровяныя колбасы содержатъ большею частью свиную, бычачью, также овечью кровь, потому жирное свиное мясо и сало, иногда еще сухожилія, хрящи, сердце, почки. — Печеночныя колбасы состоятъ, въ большей своей части, изъ печени, а также изъ селезенки, сердца, сухожилій, хрящей, жира. Помимо перечисленныхъ животныхъ составныхъ частей въ колбасахъ всѣхъ трехъ родовъ встрѣчается также иногда крахмалъ, resp. мука; примѣсь названнаго вещества дѣлается частью въ силу обычая, частью же изъ корыстолюбивыхъ расчетовъ.

Руководствуясь вторымъ признакомъ, мы можемъ различать, во-первыхъ, такія колбасы, которыя могутъ, не подвергаясь порчѣ, сохраняться въ теченіе продолжительнаго времени, во-вторыхъ, такія, которыя предназначаются для скораго употребленія въ пищу. Къ послѣднимъ принадлежатъ кровяныя и печеночныя колбасы и часть мясныхъ, къ первымъ же — только мясныя колбасы.

Химическій составъ различныхъ колбасъ весьма различенъ, такъ какъ способъ приготовленія и качества колбасъ въ разныхъ мѣстахъ сильно варьируютъ, что обусловливается вкусами публики. Приведемъ имѣющіеся въ литературѣ анализы различныхъ сортовъ колбасы.

Въ русской литературѣ, на сколько намъ извѣстно, имѣется всего одна аналитическая работа о колбасѣ д-ра

1) Vereinbarungen zur einheitl. Unters. u. Beurtheil. etc. Heft I. S. 38.

В. В. Кувалдина¹⁾; средние результаты из 30 произведенных имъ анализовъ получились слѣдующіе:

Воды	Азота	Бѣлковыхъ веществъ	Жира	Золы	Крахмала	Въ сухомъ веществѣ		
						бѣлк. вѣщ.	азота	жира
58,41 %	2,32 %	15,01 %	20,68 %	2,51 %	3,76 %	36,09 %	5,72 %	49,09 %

König²⁾ даетъ слѣдующую таблицу химич. состава различныхъ сортовъ колбасъ въ % %:

Названія колбасъ	Воды	Азот. вѣщ.	Жира	Углеводовъ	Золы	Въ сухомъ вѣщ.		
						азот. вѣщ.	жира	азота
Колбаса изъ мозговъ (Cervelatw.)	37,37	17,64	39,76	—	5,44	28,17	64,47	4,35
Итальянская к. (Metzwurst)	20,76	27,31	39,77	5,10	6,95	34,59	50,33	5,51
Франкфуртская к. (Frankfurterw.)	42,76	11,69	39,61	2,25	3,66	20,43	69,24	3,27
Кровяная к., лучший сортъ	49,93	11,81	11,48	25,09	1,69	23,59	22,90	3,77
„ „ обыкновен.	63,61	9,93	8,87	15,83	1,76	27,29	24,37	4,37
Печеночная колб. I сортъ	48,70	15,93	26,33	6,38	2,66	31,05	51,33	4,97
„ „ II „	47,80	12,89	25,10	12,22	2,21	24,70	48,08	3,97
„ „ III „	47,50	10,87	14,43	20,71	2,87	20,74	27,52	3,32
„ „ обыкн. продажн.	55,73	9,09	14,76	19,33	1,09	20,53	33,34	3,29
Печеночная безъ муки колб.	35,89	16,13	45,51	—	3,72	25,25	70,99	4,04
Колбаса изъ студня (Sulzenwurst)	41,50	23,10	22,80	—	12,60	39,49	38,96	6,31
Копченая тонкая к. (Knackwurst)	58,60	22,80	11,40	—	7,20	55,07	27,53	8,81
Гороховая колбаса (Erbswurst)	6,53	15,46	37,94	31,38	8,69	16,54	42,01	2,65
Трюфельная к. (Trüffelnw.) I сортъ	43,29	13,06	41,27	—	2,41	23,03	72,77	3,68
„ „ II „	34,31	11,50	51,39	—	3,36	17,51	78,23	2,80
Ветчинная к. (Schinkenwurst)	46,87	12,87	24,43	12,52	3,31	24,22	45,98	3,88

A. Juckenack и R. Sendtner³⁾ пришли къ слѣдующимъ результатамъ въ % %:

Названія колбасъ	Воды	Жиры	Азот. вѣщ.	Золы	Азота	Въ сухомъ веществѣ		
						жира	азот. вѣщ.	золы
Итальянская колбаса	35,41	40,80	19,00	4,76	2,939	63,35	29,30	7,35
Колбаса изъ мозговъ	24,18	45,92	23,93	5,96	3,701	60,54	31,61	7,85
Салами-колбаса	17,01	48,43	27,84	6,72	4,289	58,31	33,58	8,10
Колбаса изъ бычачьяго мяса	48,24	26,99	20,34	4,43	3,146	51,86	39,59	8,55
„ „ „	29,37	43,58	20,47	6,58	3,171	61,69	28,99	9,32

1) V-ый год. отчетъ Московской городской санит. станціи за 1896 г., стр. 151.

2) Op. cit. S. 162.

3) Juckenack und Sendtner. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel etc. Jahrg. 1899 S. 177.

Seraphini'), въ Мюнхенѣ, для различныхъ сортовъ колбасы нашелъ слѣдующія среднія цифры, выраженные въ %; при этомъ необходимо замѣтить, что количества азотистыхъ веществъ вычислены по разности:

Названія колбасъ	Воды	Жира	Азот. вещ.	Золы	Въ сухомъ веществѣ		
					жира	азот. вещ.	золы
Готская мозговая колб.	15,76	45,66	26,61	6,58	54,20	31,59	7,81
Франкфуртск. колб.	13,24	70,61	12,11	3,98	81,39	13,95	4,58
Регенсбургская колб.	58,31	25,10	13,06	3,48	60,22	61,33	8,34
Обыкновен. мюнхенск. колб.	50,62	21,56	18,37	4,41	43,66	37,20	8,93
Южно-итальянск. салами колб.	41,63	33,36	19,03	5,96	57,16	32,60	10,21
Миланская салами	23,37	36,97	30,38	9,18	48,25	39,65	13,29
Венгерская	21,25	40,18	32,06	6,13	51,02	40,71	7,78
Готская	17,13	49,62	25,67	7,03	59,88	30,98	8,48
Швейцарск. охотничья колб.	26,11	35,00	3,76	8,11	47,49	41,75	10,97
Мюнхенскія сосиски	66,95	18,11	10,93	4,00	54,81	33,08	12,10
Печеночная колбаса	27,70	42,78	25,00	3,96	59,17	34,58	5,47

Если сравнить названія колбасъ съ ихъ химическимъ составомъ, то мы увидимъ, что въ этомъ отношеніи господствуетъ извѣстный произволъ; такъ, напримѣръ, мозговая колбаса (Cervelatwurst) въ одномъ случаѣ содержитъ 37,37 % воды, въ другомъ — 24,18 %, въ третьемъ — всего только 15,76 %; салами-колбаса по анализамъ Seraphini содержитъ 41,63 % resp. 23,37 % resp. 21,25 % resp. 17,13 % воды. Последняя цифра довольно близко совпадаетъ съ найденною А. Juckenack'омъ и R. Sendtner'омъ для той же самой колбасы, — обѣ пробы нѣмецкаго происхожденія. Такимъ образомъ, мы видимъ, что составъ готовыхъ продуктовъ, носящихъ одинаковое названіе, весьма различенъ, въ зависимости отъ мѣста приготовленія и въ извѣстной степени отъ мѣста потребленія, — все это обусловлено привычками потребителей той или другой области или страны.

Переходя къ разсмотрѣнію отдѣльныхъ составныхъ

частей колбасъ, коснемся прежде всего содержанія въ нихъ воды. Количество послѣдней въ колбасахъ зависитъ отъ того, предназначены ли продукты для скорого употребленія въ пищу, или же они должны сберегаться продолжительное время; въ первомъ случаѣ мы наблюдаемъ обыкновенно высокій процентъ воды, въ послѣднемъ же находимъ значительно меньшее содержаніе воды, впрочемъ подверженное значительнымъ колебаніямъ. Количество воды въ колбасахъ не должно быть меньше 15 %, въ противномъ случаѣ колбасное мясо теряетъ свой пріятный хорошій вкусъ и питательную цѣнность; изъ указаннаго правила должно исключить гороховую колбасу, такъ какъ она состоитъ главнымъ образомъ изъ веществъ растительнаго происхожденія. Колбаса съ содержаніемъ воды въ 15—40 % представляетъ собою концентрированное мясо; самый высокій процентъ воды въ колбасахъ можетъ достигать цифры 76,44, какъ это нашелъ Trillisch¹⁾ въ мюнхенскихъ Stockwürsten.

Союзъ нѣмецкихъ химиковъ²⁾ допускаетъ самое большее содержаніе воды въ колбасахъ, назначенныхъ для продолжительнаго сохраненія — 60 %; въ колбасахъ же для скорого, немедленнаго потребленія — 70 %. Колбасныя издѣлія, считающіяся хорошими, должны содержать воды отъ 40 % до 50 %³⁾, потому что при этомъ процентѣ не только достигается лучшій вкусъ и питательная цѣнность, но также замедляется развитіе бактерій и при томъ столь же хорошо, какъ и при содержаніи воды 15 %, что было найдено Seraphini⁴⁾.

Нѣкоторые сорта колбасъ, именно тѣхъ, которые назна-

1) Cit. по Koenig: Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel etc. S. 163.

2) Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln. Heft I. S. 42.

3) Lehmann. Die Methode der praktischen Hygiene. Wiesbaden. 1901. S. 444.

4) Op. cit. S. 199.

чаются для немедленного потребленія, должны содержать большее количество воды, потому что этого требуетъ вкусъ публики, напримѣръ, сосиски по требованію потребителей должны быть сочными и тугими, а все это можетъ быть достигнуто только посредствомъ прибавленія воды. Нofmann¹⁾, занимавшійся этимъ вопросомъ, приготавливалъ сосиски безъ прибавленія воды, потомъ ихъ коптилъ; мясное тѣсто до приготовления содержало въ себѣ 76,5 % воды, соотвѣтственно содержанію послѣдней въ свѣжемъ мясѣ, послѣ же копченія въ сосискахъ найдено воды всего только 51 %. Вслѣдствіе этого сосиски при употребленіи въ пищу становятся жесткими, твердыми и сухими, словомъ такого качества, что никогда не могутъ быть проданы подъ видомъ „сочныхъ сосисекъ“. Нofmann нашелъ въ такихъ продажныхъ колбасныхъ издѣліяхъ воды 64,8 %; вначалѣ ея было больше, но уменьшилось вслѣдствіе копченія.

Содержаніе жира въ колбасахъ колеблется въ предѣлахъ отъ 8,87 до 70,61 % въ невысушенномъ матеріалѣ, въ сухомъ же веществѣ его содержится отъ 22,90 до 81,39 %; количество жира обратно пропорціонально количеству воды, т. е. съ возрастаніемъ содержанія жира понижается процентное содержаніе воды. Вообще же содержаніе жира въ колбасныхъ издѣліяхъ очень зависитъ отъ вкусовъ публики.

Азотистыя вещества варіируютъ отъ 9,09 % до 32,06 %, въ сухомъ же веществѣ — отъ 13,95 % до 61,33 %. Въ большей степени на содержаніе азотистыхъ веществъ вліяетъ количество жировъ, именно въ обратно пропорціональномъ отношеніи. Къ сожалѣнію, въ литературѣ не имѣется ни одного анализа, въ которомъ былъ бы опредѣленъ истинный бѣлокъ — всѣ авторы занимались опредѣленіемъ общаго количества азота resp. азотистыхъ веществъ. Кувальдинъ²⁾

1) Citirt по Ostertag: Handbuch der Fleischbeschau. II. Aufl. Stuttgart. 1895 S. 656.

2) Op. cit. стр. 151.

въ своихъ таблицахъ азотъ-содержащія вещества принимаетъ за бѣлковыя; если же помножить число, показывающее процентное содержаніе азота, на 6,25, то для бѣлковыхъ веществъ получатся цифры меньшія показанныхъ у него въ таблицѣ, — къ сожалѣнію изъ работы не видно, какимъ образомъ получились подобные результаты.

Содержаніе золы колеблется въ нормальныхъ предѣлахъ, повышаясь и понижаясь одновременно съ количествомъ поваренной соли въ колбасныхъ издѣліяхъ.

Не постоянную составную часть колбасъ представляетъ собою крахмалъ: въ сортахъ, предназначаемыхъ для немедленнаго потребленія, его содержится отъ 1 % до 5 %, въ фальсифицированныхъ же продуктахъ еще больше. Что крахмалъ является необходимою составною частью колбасныхъ издѣлій признають, конечно, только колбасники ¹⁾, опираясь на то, что привозимые на рынокъ свинные мясные матеріалы не представляютъ собою мясо съ хорошо связующею силою, какъ это наблюдалось раньше: въ прежнее время на рынокъ доставлялись свинья не моложе 1—2 годовъ, въ настоящее же время, благодаря разнымъ кормовымъ средствамъ, отбросамъ въ молочномъ производствѣ, животныя въ теченіе короткаго срока (6—7 мѣсяцевъ) до того откармливаются, что ихъ уже можно продавать на рынокѣ. — Подъ связующею силою мяса разумѣется способность послѣдняго воспринимать воду; эта сила мяса обусловлена, какъ выяснилъ Hofmann ²⁾, способностью мышечнаго бѣлка набухать; у болѣе старыхъ животныхъ она выше, чѣмъ у молодыхъ, быстро откормленныхъ. Этотъ законъ особенно рельефно обнаруживается лѣтомъ. И чтобы помочь этому недостатку въ связующей силѣ, колбасники прибавляютъ крахмалъ.

1) Ostertag. Handbuch der Fleischbeschau. II. Aufl. 1895. S. 652.

2) Цитир. по Ostertag'у, стр. 652.

Ostertag¹⁾ принимаетъ, что можно искусственно увеличить связующую силу бычачьяго мяса, если его обрабатывать еще теплымъ и энергично колотить или разрывать на машинѣ „Wolf“²⁾. Свиное мясо приобретаетъ лучшую связующую силу отъ прибавленія солей, отъ примѣшиванія бычачьяго, resp. телячьяго мяса или же посредствомъ частаго перемѣшиванія.

За прибавленіе крахмальной муки высказываются Hofmann и Schmidt-Mühlheim³⁾. Первый указываетъ на то, что прибавленіе небольшихъ количествъ крахмальной муки улучшаетъ качество сосисекъ, колбасный сокъ дѣлается густымъ и вслѣдствіе этого болѣе продолжительное время остается на языкѣ; сверхъ того разрѣшаемая прибавка крахмальной муки позволяетъ большее приправленіе колбасныхъ издѣлій, такъ какъ она одновременно дѣйствуетъ въ качествѣ средства для разведенія и для облеканія, связыванія. Schmidt-Mühlheim видитъ отъ прибавленія въ извѣстныхъ предѣлахъ крахмальной муки улучшеніе качества колбасъ въ томъ, что крахмалъ лучше связываетъ колбасное тѣсто и задерживаетъ его выступленіе изъ колбасныхъ оболочекъ.

Съ гигиенической точки зрѣнія возражать противъ прибавленія крахмала, resp. муки нѣтъ никакихъ основаній, кромѣ одного — именно пониженія питательной цѣнности; но уже достаточно одного этого, чтобы запретить прибавленіе крахмала, какъ полагаетъ Lehmann⁴⁾. Точно также противъ прибавленія крахмала высказывается и Koenig⁵⁾, дѣлая исключеніе для такихъ колбасъ, при выработкѣ которыхъ, въ виду ихъ цѣны и способа ихъ приготовленія, это

1) Op. cit. S. 652.

2) „Wolf“ — специальная машина для разрыванія на мелкія куски и части того или другого предмета или вещества. Авт.

3) Цитир. по Ostertag'у, стр. 661.

4) Op. cit. S. 345.

5) Op. cit. S. 165.

можетъ быть допустимо, конечно, только въ извѣстныхъ пределахъ. Несмотря на то, что прибавленіе большихъ количествъ муки способствуетъ броженію, и сама колбаса при подмѣшиваніи большихъ количествъ муки перестаетъ быть тѣмъ, чѣмъ она называется.

Союзъ нѣмецкихъ химиковъ ¹⁾ придерживается того правила, что на допущеніе прибавленія крахмала долженъ вліять господствующій въ данной мѣстности способъ приготавленія: гдѣ эта прибавка употребительна, ее можно допустить въ количествахъ, не превышающихъ 2%; при томъ о такой прибавкѣ должно доводить до свѣдѣнія публики.

Если мы обратимъ вниманіе на денежную сторону вопроса, то увидимъ, что въ ней то и заключается главное основаніе для прибавленія крахмала, потому что при посредствѣ крахмала связывается большее количество воды. Такъ Naumann и Lang ²⁾ нашли, что колбаса съ содержаніемъ 3—5 % крахмала удерживаетъ воды на 20—25 % изъ первоначальнаго вѣса больше сравнительно съ колбасою безъ примѣси крахмала. Это относится къ тѣмъ сортамъ, которые передъ копченіемъ resp. продажей подвергаются кипяченію, что также было установлено Bischoff'омъ ³⁾. При кипяченіи крахмалъ превращается въ клейстеръ; такія колбасы при копченіи неполнѣ отдають воду, и такъ какъ онѣ продаются по вѣсу, то покупатель обманывается.

Въ совершенно иномъ видѣ представляется дѣло въ томъ случаѣ, если колбасы не подвергаются кипяченію. Въ этомъ случаѣ связующая сила колбасной массы не выше таковой у колбасъ безъ примѣси крахмала. Такъ Trillich ⁴⁾ нашелъ, что колбасы съ содержаніемъ 1—10 % крахмала и такія же безъ примѣси послѣдняго могутъ связывать одинаковыя ко-

1) Die Vereinbarungen zur Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, Heft I. S. 42.

2) Chem. Zeit. Bd. IX. S. 97. Цитир. по Archiv für Hygiene. Bd XIII, S. 178.

3) Цитир. по Ostertag'у, стр. 662.

4) Цитир. по Lehmann'у, стр. 345.

личества воды, именно до 70 %, и потеря воды у тѣхъ и другихъ наблюдалась одна и та же при послѣдующемъ копченіи. Schorer и Küstermann ¹⁾ приготовили пробныя колбасы и изслѣдовали ихъ слѣдующимъ образомъ: были приготовлены колбасы съ примѣсью (0,8 % и 2 %) и безъ примѣси картофельной муки, безъ и съ прибавленіемъ избыточнаго количества воды; были положены на 20—25 минутъ въ горячую (70°) воду — но не кипятились —, затѣмъ въ продолженіе $\frac{1}{2}$ часа коптились на свободномъ огнѣ и затѣмъ подвергались изслѣдованію. Названные изслѣдователи пришли къ слѣдующимъ результатамъ: 1) Прибавленіе 0,8 % картофельной муки къ мясной массѣ остается безъ существеннаго вліянія на содержаніе воды въ готовой колбасѣ. При этомъ колбаса послѣ кипяченія, ни по внѣшнему виду, ни по вкусу не измѣняется, т. е. при хорошо связывающемъ мясѣ. 2) Къ 100 частямъ мяса можно примѣшать 2 части крахмальной муки и прибавить до 70 % воды, и изъ получающейся такимъ образомъ сырой массы возможно еще сдѣлать колбасы, — совершенно то же самое количество воды можно прибавить и безъ примѣси картофельнаго крахмала. 3) При копченіи оба сорта колбасы теряли приблизительно одинаковыя количества воды. Такимъ образомъ мы видимъ, что и Trillich и Schorer съ Küstermann'омъ пришли къ однимъ и тѣмъ же выводамъ.

Съ юридической точки зрѣнія разсматривалъ вопросъ о примѣшиваніи къ колбасѣ крахмала Bollinger ²⁾; между прочимъ онъ приводитъ мнѣнія нѣкоторыхъ экспертовъ-мясниковъ: такъ, напримѣръ, одинъ изъ нихъ сообщилъ, что онъ при приготовленіи ліонской, мозговой колбасы и сосисекъ беретъ на 50 фунтовъ мяса 2 фунта картофельной муки и 10 фунтовъ воды, другими словами 24 % постороннихъ при-

1) Цитир. по Ostertag'у, стр. 658.

2) Bollinger. Deutsche Zeitschrift f. Thiermedicin etc. Bd. 3 von 1877. S. 270.

мѣсей. Далѣ Bollinger констатируетъ тотъ фактъ, что крахмалъ найденъ въ болѣе дорогихъ и нѣжныхъ колбасахъ, въ менѣе же цѣнныхъ его нѣтъ. Выводы своей работы онъ резюмируетъ въ слѣдующихъ положеніяхъ: 1) Почти повсемѣстно на югѣ и югъ-западѣ Германіи, а также въ Швейцаріи у многихъ мясниковъ стало распространеннымъ обычаемъ прибавлять при приготовленіи различныхъ сортовъ колбасъ, въ особенности же нѣжныхъ и дорогихъ, извѣстное количество муки съ соотвѣтствующимъ объемомъ воды. 2) Эта примѣсь муки въ дѣйствительности держится въ тайнѣ и публика о ней не знаетъ. 3) Что присутствіе муки въ колбасѣ не необходимо ни для приготовленія, ни для консервирования колбасныхъ издѣлій, вытекаетъ изъ того, что въ прежнія времена не знали объ этой манипуляціи и тѣмъ не менѣе приготавливали хорошія колбасы, что и въ настоящее время многіе мясники дѣлаютъ отличныя колбасы безъ малѣйшаго прибавленія муки и что въ частныхъ домахъ при приготовленіи колбасъ никогда не примѣшиваютъ къ нимъ муки. 4) Такъ какъ мясники примѣшиваніе муки къ колбаснымъ издѣліямъ держатъ въ тайнѣ и не доводятъ до свѣдѣнія публики, то оно должно быть разсматриваемо какъ фальсификація и преслѣдоваться закономъ.

В. Kohlmann¹⁾ въ качествѣ эксперта высказалъ слѣдующее мнѣніе о прибавленіи мучнистыхъ веществъ къ колбасѣ: если въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ существуетъ обычай примѣшивать къ колбасѣ булку etc., то это позволительно, ибо извѣстно публикѣ, но обосновываніе необходимости этой примѣси къ колбасѣ тѣмъ, что вообще колбасная масса не удерживается, не связывается, несправедливо и это очевидно изъ того факта, что изъ 106 изслѣдованныхъ имъ пробъ 86 оказались не содержащими крахмала. По мнѣнію этого изслѣдователя прибавленіе муки дѣлается скорѣе изъ финансовыхъ соображеній. Слѣдующій опытъ подтверждаетъ только что выска-

1) Kohlmann. Zeitschrift f. öffentl. Chemie. Jahrg. VIII, 1902. S. 201.

занное положеніе: 60 граммъ (3 пфенига) сухой булки всасываютъ очень легко 190 граммъ воды, такъ что 1 килограммъ разбухшей въ водѣ хлѣбной массы будетъ стоить около 12 пфениговъ, въ то время какъ килограммъ свободного отъ костей мяса по меньшей мѣрѣ стоитъ 120 пфениговъ, — отсюда вполне понятна прибавка къ колбасной массѣ опредѣленнаго количества бѣлаго хлѣба. Далѣе Kohlmann выступаетъ съ предложеніемъ, чтобы въ случаѣ, если прибавка муки будетъ признана допустимою, рекомендовать дѣлать объ этомъ объявленіе и не устанавливать опредѣленнаго процента содержанія муки герср. крахмала въ колбасахъ. Въ подтвержденіе своей мысли онъ приводитъ слѣдующее основаніе: процентное количество муки или бѣлаго хлѣба должно количественно опредѣляться по содержанію крахмала; поэтому если допускается извѣстное процентное прибавленіе бѣлаго хлѣба герср. муки, то это должно быть выражено въ допустимомъ количествѣ крахмала. Въ виду же того, что содержаніе крахмала въ мукѣ, а еще болѣе въ бѣломъ хлѣбѣ подвержено значительнымъ колебаніямъ и что мясникъ не въ состояніи точно опредѣлить количество крахмала въ томъ или иномъ случаѣ, невольно возникаетъ конфликтъ съ закономъ; при этомъ должно упомянуть, что количественное опредѣленіе крахмала отнимаетъ довольно много времени и требуетъ извѣстныхъ издержекъ.

Въ Германіи ¹⁾ можно наблюдать странные факты: въ то время какъ суды (имперскій судъ etc.) прибавленіе къ колбасѣ веществъ, содержащихъ крахмальную муку, считаютъ преступленіемъ, въ отдѣльныхъ округахъ это прибавленіе разрѣшается полицейскими предписаніями, впрочемъ подъ условіемъ, чтобы прибавка не превышала, соотвѣтственно цѣнѣ, опредѣленнаго процента и чтобы объ этомъ доводилось до свѣдѣнія публики.

1) Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussmitt. Jahrg. 1898. S. 291. Jahrg. 1899 S. 395, 469, 757. Jahrg. 1900. S. 141.

У насъ въ Россіи не существуетъ никакихъ указаній, относительно подмѣшиванія крахмала къ колбаснымъ издѣліямъ.

При опѣнкѣ доброкачественности колбасныхъ издѣлій часто оказывается необходимымъ доказывать присутствіе лошадиного мяса; поэтому приведу здѣсь вкратцѣ нѣкоторыя данныя о лошадиномъ мясѣ.

Проф. W. Boyd Dawkins¹⁾ приводитъ слѣдующее историческое основаніе тому, что лошадиное мясо для приготовленія мясныхъ издѣлій совсѣмъ не употребляется или же въ очень незначительныхъ количествахъ: разломанныя лошадиныя кости, во всѣхъ историческихъ пещерахъ находясь, съ несомнѣнностью говорятъ за то, что лошадиное мясо въ тѣ времена представляло собою употребительное пищевое средство. Послѣ распространенія христіанства употребленіе въ пищу лошадиного мяса было запрещено церковью на томъ основаніи, что язычники закалывали лошадей и съѣдали ихъ мясо во время жертвоприношеній въ честь Одина. Настоящее предубѣжденіе противъ употребленія въ пищу лошадиного мяса представляетъ замѣчательный примѣръ измѣненія вкуса, вызваннаго запрещеніемъ церкви. — Коеніг²⁾ подтверждаетъ вышеприведенное сообщеніе и добавляетъ, что папою Григоріемъ III было издано запрещеніе употреблять въ пищу лошадиное мясо. Въ 1825 году одна французская комиссія признала лошадиное мясо хорошимъ питательнымъ средствомъ и такъ какъ общества защиты животныхъ, чтобы сохранить старыхъ лошадей отъ мученій, приняли на себя пропаганду употребленія въ пищу лошадиного мяса, оно постепенно стало распространяться все шире и шире. Въ настоящее время потребленіе лошадиного мяса достигло очень значительныхъ размѣровъ: такъ, напримѣръ, въ Пруссіи³⁾ на бойняхъ въ

1) Цитир. по Deutsche Zeitschrift für Thiermedizin. Bd. III, S. 153.

2) Op. cit., стр. 118.

3) Wehmer. Jahresberichte über die Fortschritte u. Leistungen auf d. Gebiete d. Hygiene. Jahrg. 1897, S. 175 und 1900, S. 498.

1896 году было убито 50,424 головы лошадей, въ 1898 году 63,551 въ 1899 году 63,800; Берлинъ одинъ потребляетъ ежегодно 8000 лошадей. Главнымъ образомъ лошадиное мясо употребляется для приготовления колбасъ и копченого мяса.

К о е n i g¹⁾ находитъ, что предубѣжденіе противъ лошадиного мяса основывается на мало пріятномъ сладкомъ его вкусѣ и на мнѣніи, что лошадь — это благородное и гордое животное — употребленіемъ въ пищу ея мяса унижается.

Съ гигиенической точки зрѣнія ничего нельзя имѣть противъ употребленія въ пищу лошадиного мяса, имѣющаго высокую питательную цѣнность²⁾.

Г л а в а II.

Консервирующія средства.

Подъ консервированіемъ мяса разумѣется обработка его для сохраненія въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени. Это достигается тѣмъ, что совершенно или только отчасти устраняются условія, благопріятныя для жизнедѣятельности тѣхъ микроорганизмовъ, которые вызываютъ разложеніе мяса. Эти условія по К о е n i g'у³⁾ суть слѣдующія: большая влажность, доступъ атмосфернаго кислорода, присутствіе грибковъ или же вызывающаго распадъ фермента и температура (10—45° С.). Употребительные до настоящаго времени способы консервированія суть слѣдующіе: 1) сушеніе мяса, 2) соленіе, resp. сохраненіе въ разсолѣ, 3) копченіе, 4) кипяченіе мяса въ отсутствіи воздуха, 5) герметическая закупорка, 6) замораживаніе и 7) прибавленіе задерживающихъ гніеніе веществъ.

1) Op. cit., стр. 118.

2) L e h m a n n. Die Methoden der praktischen Hygiene etc. II. Aufl. S. 311.

3) Op. cit., стр. 149.

Для консервирования колбасъ употребляются только солѣніе, копченіе и прибавка задерживающихъ гніеніе веществъ. Копченіе ¹⁾ производится двоякимъ образомъ: или коптятъ при низкой температурѣ (около 25° С.) въ теченіе продолжительнаго времени, или же коптятъ быстро, но при болѣе высокой температурѣ (70—100° С.). Большинство сортовъ коптится продолжительное время при 25° С., нѣкоторые же, напримѣръ копченая тонкая колбаса (Knackwurst) подвергается копченію въ теченіе нѣсколькихъ часовъ при 70° С., а потомъ вслѣдъ за этимъ короткое время при 100° С.

Для копченія очень пригодны щепки буковаго дерева, хорошій матеріалъ для той же цѣли доставляетъ можжевельникъ. Копченіемъ, которому всегда предшествуетъ солѣніе, достигаются двѣ цѣли, съ одной стороны уменьшеніе воды, съ другой пропитываніе креозотомъ, карболовою кислотою и высшими гомологами ея, содержащимися въ дыму. Segrè и Ungaro ²⁾ признаютъ дѣйствующими составными частями дыма высшія дегтеобразныя вещества, сила которыхъ увеличивается дѣйствіемъ замедляющей развитіе микроорганизмовъ угольной кислоты. Главное дѣйствіе достигается отнятіемъ воды; кромѣ этого дымъ уничтожаетъ острый солѣный вкусъ. Кромѣ вышеописанныхъ выгодъ копченія д-ръ Орловъ ³⁾ указалъ еще на одну, именно на то, что измѣняется видъ кишки: бѣлокъ кишечной стѣнки свертывается и высыхаетъ (сморщивается), вслѣдствіе чего кишка дѣлается прозрачною; при кипяченіи же наблюдается только свертываніе, а сморщиванія бѣлка не наступаетъ, почему кишечная стѣнка остается непрозрачною и бѣлою.

Въ новѣйшее время вошелъ въ моду новый способъ копченія — быстрое копченіе. Koenig ⁴⁾ описываетъ два

1) Ostertag. Seite 678.

2) Цитир. по Hygienische Rundschau, I. Jahrgang 1891, Seite 267.

3) Орловъ. IX отчетъ Московской городск. санитарн. станціи, стр. 138.

4) Op. cit., стр. 153.

пріема быстрого копченія; по одному колбаса натирается содержащимъ деготь древеснымъ уксусомъ и вѣшается въ подходящемъ мѣстѣ для просушки; по другому пріему сажа кипятится съ водою, послѣ охлажденія процеживается и смѣшивается съ поваренною солью. Въ эту жидкость и кладутъ колбасу по желанію и по требованію на болѣе или менѣе продолжительное время. Приготовленная по этому способу колбаса мягче и сочнѣе, чѣмъ копченая сухимъ путемъ. Преимущественно примѣняютъ второй способъ быстрого копченія, потому что при немъ въ колбасѣ удерживается больше воды и продавцы получаютъ при продажѣ больше выгоды.

Копченіе одно, само по себѣ, безъ соленія имѣетъ незначительную консервирующую силу. Веу ¹⁾ коптилъ свѣжій несоленый кусокъ свиного мяса, и въ немъ еще во время копченія началось гніеніе. Seraphini и Ungaro ²⁾ нашли, что дымъ способенъ убивать чистыя культуры бактерій, но не бактерій въ мясѣ: вслѣдствіе свертывающаго бѣлки дѣйствія дымъ не можетъ проникать глубоко въ мясо, дѣйствуетъ только поверхностно; поэтому мясо пораженныхъ инфекціонными болѣзнями животныхъ невозможно сдѣлать вновь годнымъ къ употребленію въ пищу посредствомъ копченія.

Совершенно иныя отношенія наблюдаются при копченіи съ предшествующимъ соленіемъ.

Обыкновенное копченіе ³⁾ особенно въ большихъ кускахъ мяса не всегда убиваетъ трихинъ. По Leuckart'у, трихины погибаютъ при нагрѣваніи мяса до 62—70° С., потому что при этой температурѣ наступаетъ свертываніе бѣлковъ, входящихъ въ составъ трихинъ. Очень легко можно узнать, весь ли кусокъ мяса былъ нагрѣтъ до ука-

1) Веу. Centralblatt f. Bacteriologie u. Parasitenkunde. Bd. VIII, 1890. S. 513.

2) Archiv f. Hygiene. Bd. XIII, 1891. S. 179. Anmerkung.

3) Ostertag. Op. cit. S. 404.

занной температуры, по цвѣту поперечнаго разрѣза: у говядины онъ пріобрѣтаетъ сѣрый цвѣтъ, а у свиного мяса — бѣловато-сѣрый, такъ какъ при температурѣ 62—72° С. разрушается красящее вещество крови.

По Koenig'y¹⁾, въ большихъ кускахъ трихины можно убить только продолжительнымъ кипяченіемъ — онѣ умираютъ уже при 56° С.; при этомъ нельзя забывать, что нагрѣваніе лишь медленно проникаетъ въ толщу мяса.

По Lehmann'y²⁾, трихины навѣрное погибаютъ отъ сушенія и копченія.

*Cysticercus inermis*³⁾ и *Cysticercus cellulosae*⁴⁾ относятся къ нагрѣванію точно такъ же, какъ и трихины; смерть своего носителя они переживаютъ всего на 14 дней.

При трехнедѣльномъ храненіи въ ледникѣ мясныхъ продуктовъ финны тоже погибаютъ; при 8—10° — уже черезъ 4 дня.

Второй способъ консервированія колбасныхъ издѣлій состоитъ въ прибавленіи задерживающихъ гніеніе веществъ. Къ самымъ стариннымъ консервирующимъ колбасы средствамъ принадлежатъ поваренная соль и улучшающая окраску селитра; въ сравнительно позднѣйшія времена къ нимъ прибавились борная и сѣрнистая кислоты и ихъ соли.

Поваренная соль примѣшивается къ колбасному тѣсту смотря по сорту издѣлій; Segaphini⁵⁾ нашелъ для содержанія ея minimum 2,22 %, а maximum — 8,12 %. Дѣйствіе поваренной соли состоитъ въ незначительно замедляющемъ вліяніи на ростъ бактерій, главнымъ же образомъ оно сказывается въ отнятіи у мясной массы воды. „Поваренная соль не принадлежитъ къ дезинфекціоннымъ средствамъ въ истинномъ значеніи этого слова“, пишетъ Segaphini.

1) Op. cit. S. 98.

2) Op. cit. S. 317.

3) Ostertag, Op. cit. S. 380.

4) Ostertag, Op. cit. S. 390.

5) Op. cit., стр. 198.

phini. Тѣмъ не менѣе она задерживаетъ развитіе бактерій и уже въ значительной степени въ такихъ питательныхъ средахъ, которыя содержатъ не болѣе 5 % NaCl. То обстоятельство, что поваренная соль задерживаетъ быстрое развитіе и жизнеспособность бактерій, способствуетъ тому, что сушеніе, которое собственно и обуславливаетъ консервированіе, успѣваетъ наступать раньше, чѣмъ мясо подвергается порчѣ. Поэтому принято прибавлять къ колбасѣ не болѣе 5 % поваренной соли, хотя бы содержаніе воды было низведено только до 40 %. Бѣльшее количество NaCl портитъ вкусъ и ни въ какомъ случаѣ не полезно для здоровья.

О бактерии-убивающей силѣ поваренной соли опубликовано много работъ. Такъ Koch¹⁾ и нѣсколько позднѣе Martens²⁾ нашли, что издавна извѣстная бактерицидная сила поваренной соли очень незначительна. Freytag³⁾ изслѣдовалъ степень сопротивляемости нѣкоторыхъ патогенныхъ бактерій противъ дѣйствія поваренной соли и пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: бацилла сибирской язвы была убита уже черезъ 2 часа, а споры ея — даже не черезъ 6 мѣсяцевъ; холерныя бациллы умерщвляются черезъ 6—8 часовъ; бацилла брюшного тифа, свиной краснухи, туберкулеза, дифтеріи, рожистые кокки и кокки нагноенія также не убиваются по истеченіи долгаго времени.

Stadler⁴⁾ занимался изученіемъ вліянія поваренной соли на бактерій, вызывающихъ такъ называемыя отравленія мясомъ, и пришелъ къ тому заключенію, что развитіе замедляется въ питательной средѣ у *Bacillus morhificans havis* съ содержаніемъ 8—10 % поваренной соли, у *Bacterium coli commune* — 7—8 %, у *Bacillus enteritidis* — 7—8 %, у *Ba-*

1) Koch. Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. I, 1881, S. 263.

2) Martens. Virchow's Archiv. Bd. CXII. S. 369.

3) Freytag. Archiv f. Hygiene. Bd. XI. S. 81.

4) Stadler. Archiv f. Hygiene. Bd. XXXV. S. 77.

cillus proteus vulg. — 8—10 % и у *Bacillus botulinus* — 6 % NaCl.; совершенно были убиты только *Bacillus morbificans bovis* и *Bacillus enteritidis* — черезъ 3 resp. 4½ недѣли. Названный изслѣдователь выставляетъ требованіе, чтобы въ разсолѣ содержалось 10 % поваренной соли, потому что только при такой концентраціи вѣрнѣе проявляется задерживающая ростъ бактерій сила поваренной соли.

Petri¹⁾ нашелъ, что на бациллы свиной краснухи, высушенные на шелковой ниткѣ, поваренная соль убивающимъ образомъ дѣйствуетъ при содержаніи ея 23,5 % черезъ 26 дней и что соленое мясо еще по истеченіи 30 дней заключаетъ въ себѣ вирулентныя бактеріи.

Lafar²⁾ по поводу разсола resp. соленія пишетъ слѣдующее: „При строгомъ изслѣдованіи этого приѣма обнаруживается, что главную роль здѣсь играетъ водоотнимающее свойство поваренной соли, чѣмъ вызывается сильный плазмолизъ заключающихся въ мясѣ зародышей, размноженіе которыхъ затрудняется; вѣрнаго умерщвленія зародышей, въ особенности болѣзнетворныхъ, этимъ достигнуть не удается“.

Petterson³⁾ слѣдующимъ образомъ резюмируетъ результаты своихъ опытовъ о вліяніи поваренной соли на бактеріи: „Поваренная соль несравнима съ нашими обыкновенными задерживающими гніеніе средствами, которыя дѣйствуютъ еще въ разведенныхъ растворахъ; сильно антисептическимъ образомъ поваренная соль дѣйствуетъ только въ концентраціи 20—23 %; по отношенію къ NaCl особенно чувствительны бактеріи, обусловливающія глубокій распадъ бѣлковыхъ веществъ. При 5 % концентраціи погибаютъ обязательныя анаэробныя бактеріи, и остаются только условныя анаэробныя и аэробныя; палочки, вызывающія интен-

1) Petri. Arbeit aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. VI. S. 266.

2) Lafar, Technische Mykologie, Jena 1897, S. 173; Цитир. по Archiv. f. Hygiene. Bd. XXXVII. S. 174.

3) Petterson. Arch. f. Hygiene. Bd. XXXVII. S. 236.

сивные процессы распада и гниѣніе, значительно чувствительнѣе кокковъ: въ общемъ ростъ палочекъ прекращается отъ 10 % раствора NaCl, нѣкоторыя только изъ нихъ переносятъ 12 %, большинство же кокковъ хорошо произростаетъ еще при 15 % NaCl. Главный моментъ дѣйствія NaCl, какъ консервирующаго средства, заключается въ общей задержкѣ размноженія микроорганизмовъ и въ недопусканіи интенсивныхъ процессовъ распада бѣлка, даже при сравнительно низкомъ содержаніи соли.“

По Eürstenberg'y ¹⁾, достаточно десятидневнаго соленія, чтобы умертвить трихины въ небольшихъ кускахъ мяса, при большихъ кускахъ — 4 нед. Напротивъ, Gerlach ¹⁾ въ мясѣ, лежавшемъ въ разсолѣ 2 мѣсяца, нашелъ рядомъ съ сморщенными и живыхъ глистовъ.

Koenig ²⁾ при соленіи предполагаетъ обмѣнное дѣйствіе между поваренной солью и известковой капсулой трихинъ, при чемъ образуются растворимые углекислый натръ и хлористый кальцій, вслѣдствіе чего трихины дѣлаются свободными и умерщвляются.

Если соединить вмѣстѣ два разсмотрѣнныхъ консервирующихъ средства — копченіе и поваренную соль, то бактерицидная сила ихъ значительно увеличится. Такъ Веи ³⁾, какъ упомянуто выше, нашелъ, что несоленое свиное мясо во время копченія начинало все-таки гнить, между тѣмъ просоленныя части свиного мяса послѣ болѣе или менѣе продолжительнаго копченія не обнаруживали признаковъ жизнедѣятельности микроорганизмовъ. Копченая тонкая колбаса содержащая, какъ извѣстно, значительное количество воды, показывала только на 10-ый день копченія незначительное уменьшеніе зародышей; это явленіе можно объяснить высокимъ содержаніемъ воды и низкою температурою — Веи коптилъ при 18—20°C. Исслѣдовавъ разныя копченныя рыбы

1) Цитир. по Ostertag. S. 404.

2) Op. cit. S. 98.

3) Op. cit. S. 550.

на содержаніе въ нихъ зародышей бактерій, онъ пришелъ къ отрицательнымъ результатамъ: продукты оказались свободными отъ зародышей, — потому что они коптились при высокой температурѣ и на свободномъ огнѣ.

Petri ¹⁾, занимавшійся изслѣдованіемъ сопротивляемости бактерій свиной краснухи противъ высокой температуры, поваренной соли и копченія, нашелъ, что лучше всего бактеріи убиваются совмѣстнымъ дѣйствіемъ поваренной соли и копченія. Вмѣстѣ съ этимъ онъ установилъ интересный фактъ, именно: непосредственно послѣ копченія мясо содержитъ въ себѣ еще не ослабленные зародыши, но во время дальнѣйшаго храненія сила зародышей пропадаетъ, такъ что черезъ полгода они, кажется, совершенно погибаютъ.

Этими фактами совершенно опровергается старинное представленіе объ очень сильномъ дезинфицирующемъ дѣйствіи поваренной соли.

Селитра прибавляется къ мясу не въ качествѣ дезинфицирующаго средства, а для сохраненія окраски мяса, преимущественно въ тѣхъ продуктахъ, которые назначаются для продолжительнаго храненія. Она прибавляется въ количествахъ около 0,05—0,4 %, какъ объ этомъ пишетъ Menges ²⁾ и какъ это лично наблюдалъ Кувальдинъ ³⁾; послѣдній говоритъ, что селитра на глазомѣръ прибавляется къ мясному тѣсту. Seraphini ⁴⁾ въ изслѣдованныхъ имъ колбасахъ нашелъ селитры 0,05—0,55 %, Nothwang ⁵⁾ же — только 0,32 %.

Роль, какую селитра играетъ при просаливаніи мяса, научно была выяснена недавно. Seraphini ⁶⁾ въ 1891 году писалъ, что селитра прибавляется къ мясу только съ цѣлью

1) Op. cit. S. 292.

2) Menges. Die internationale Wurst- und Fleischwaarenfabrikation etc. Wien 1899. Цитир. по Arch. f. Hyg. Bd. XIII. S. 201.

3) Op. cit. стр. 154.

4) Op. cit. S. 195

5) Nothwang Archiv. f. Hygiene. Bd. XVI. S. 127.

6) Op. cit. S. 195

сохранить естественную окраску послѣдняго; но онъ же нашелъ, что колбасы и безъ селитры имѣютъ такую же хорошую яркую окраску, если только онѣ не пересолены и не пересушены. Тѣмъ же авторомъ изъ изслѣдованныхъ имъ колбасъ была выдѣлена бацилла, сильно возстановляющая метиленовую синьку и нитраты; послѣдніе возстановляются въ нитриты и нашатырь (вѣроятно въ NH_3 . Авт.); такъ какъ эта бацилла была изолирована изъ 20 пробъ (всѣхъ было 21), то *Seraphini* принимаетъ, что она постоянно находится въ кишкахъ.

Nothwang¹⁾ нашелъ, что въ долго сохраняемыхъ колбасахъ азотная кислота можетъ возстановляться въ азотистую, хотя это происходитъ не въ такой мѣрѣ, какъ предполагаетъ Polenske²⁾. Nothwang только въ одной пробѣ наблюдалъ возстановленіе азотной кислоты и объясняетъ это незначительной концентраціей разсола; возстановленіе, вопреки мнѣнію Polenske³⁾, обусловливается не микроорганизмами, а водородомъ, образующимся въ мясѣ. Какъ Polenske и предполагалъ въ вышеупомянутой работѣ, дальнѣйшими опытами³⁾ выяснилось, что возстановленіе существеннымъ образомъ обусловливается микроорганизмами и что при этомъ образуются азотистая кислота и амміакъ.

Вопросомъ о вліяніи селитры на окраску мяса занимался Орловъ⁴⁾; въ своей обстоятельной работѣ онъ сообщаетъ слѣдующее: „Розовая окраска продаваемыхъ въ Москвѣ вареныхъ колбасъ, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, зависитъ отъ содержанія въ этихъ продуктахъ нитритовъ, дающихъ съ нормальными составными частями мяса пигментъ розоваго цвѣта. Этотъ пигментъ возникаетъ въ сыромъ мясѣ, содержащемъ примѣсь селитры, лишь постепенно, по

1) Op. cit. S. 137 u. ff.

2) Polenske. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. VII. S. 471.

3) Polenske. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. IX. S. 134.

4) Op. cit. стр. 140.

мѣръ перехода селитры въ азотистокислыя соли, подѣ влияніемъ совершающихся въ мясѣ возстановительныхъ процессовъ“. Колбасы, приготовленныя съ примѣсью селитры и безъ нея, въ теченіе одинаковаго времени — 24 часа — измѣняли свою окраску на разрѣзѣ; при храненіи содержаніе азотистой кислоты уменьшается до тѣхъ поръ, пока совершенно не исчезаетъ въ испорченной колбасѣ. Отъ копченія окраска колбасы, приготовленной съ примѣсью селитры, бываетъ яснѣе, рѣзче, вѣроятно вслѣдствіе присутствія въ дымѣ возстановляющихъ веществъ; авторъ нашелъ въ фунтѣ колбасы около 0,047 грамма NaNO_2 , „что приблизительно равняется минимальной медицинской дозѣ этого сильно дѣйствующаго на организмъ вещества“.

Lehmann и Kalkbrenner ¹⁾ нашли, что отъ дѣйствія азотистаго ангидрида на гемоглобинъ образуется особый пигментъ, который они могли извлечь алкоголемъ изъ красной колбасы. При спектроскопическомъ изслѣдованіи этотъ пигментъ далъ спектръ, нѣсколько отличный отъ спектра оксигемоглобина; новый пигментъ былъ названъ авторами гемородиномъ (Haemorrhodin). — J. Haldane ²⁾ сообщаетъ, что красный цвѣтъ вареннаго соленаго мяса зависитъ отъ присутствія окись азотъ-гемохромогена; послѣдній образуется вслѣдствіе распада окись азотъ-гемоглобина, обуславливающего красный цвѣтъ не вареннаго соленаго мяса. Окись азотъ-гемоглобинъ образуется въ отсутствіи кислорода и въ присутствіи возстановляющихъ веществъ путемъ дѣйствія нитритовъ на окись азотъ-гемохромогенъ.

Селитра не обладаетъ дезинфицирующими свойствами, какъ это уже было установлено опытами Martens'a ³⁾.

1) Lehmann und Kalkbrenner. Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. Jahrgang 1899. S. 57.

2) J. Haldane. Experimen. Stat. Record 1901. S. 166. Цитир. по Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahr- und Genussmittel. Jahrg. V. S. 579.

3) Op. cit. S. 369.

Petterson¹⁾ нашелъ, что селитра препятствуетъ образованію изъ бѣлка сѣроводорода; употребляемая одна, селитра должна браться въ 5 % концентраціи и выше, между тѣмъ совмѣстно съ NaCl достаточно было 0,5 %, чтобы на долгое время задержать образованіе сѣроводорода. Такимъ образомъ вопреки обычному мнѣнію, селитра улучшаетъ консервированіе посредствомъ поваренной соли, при чемъ ея (селитры) не требуется примѣшивать въ большихъ количествахъ. Что селитра возстановляется въ нитриты и именно при воздѣйствіи микроорганизмовъ, было подтверждено также Petterson'омъ: уже на второй день послѣ начала опыта онъ могъ доказать присутствіе нитритовъ; онъ предполагаетъ, что возстановленіе идетъ еще дальнѣе, до образованія амміака; однако послѣдняго онъ не могъ доказать, такъ какъ амміакъ и самъ по себѣ обыкновенно образуется въ мясѣ.

Уже въ теченіе многихъ десятилѣтій борная кислота употребляется въ качествѣ консервирующаго средства. Кажется, впервые ее стали примѣнять въ Швеціи²⁾, гдѣ она давно служитъ для консервированія мяса и молока; сначала она держалась въ тайнѣ и поступала въ продажу подъ названіемъ „Aseptin“; въ годъ ея потреблялось на 5000 талеровъ. — Въ настоящее время борная кислота является одною изъ составныхъ частей безъ исключенія всѣхъ консервирующихъ средствъ, дюжинами рекомендуемыхъ фабрикантами. Было бы напраснымъ трудомъ перечислять здѣсь различныя консервирующія средства, болѣе или менѣе похожія одно на другое по своему составу. Koenig³⁾, Ostertag⁴⁾, Polenske⁵⁾ и другіе изслѣдователи приводятъ цѣлый рядъ анализовъ этихъ средствъ; всѣ они содержатъ борную кислоту resp. буру, сѣрнистую

1) Op. cit. S. 227.

2) Zeitschrift f. Thiermedizin. Bd. III. S. 205

3) Op. cit. S. 157.

4) Op. cit. S. 680.

5) Arbeiten aus d. Kaiserlichen Gesundheitsamte. Band VI. S. 119.

кислоту или ея соли — только одну ту или другую кислоту содержатъ немногія средства — селитру и поваренную соль, иногда къ нимъ присоединяются сахаръ и сѣрнокислый натръ.

Seraphini ¹⁾ нашелъ въ колбасѣ 1,1 % борной кислоты; въ среднемъ ²⁾ къ колбасамъ подмѣшивается борной кислоты 0,2—0,5 %. Въ американскомъ просоленномъ сухомъ мясѣ Polenske'мъ ³⁾ было открыто до 3,3 % борной кислоты; только что названный авторъ занимался изслѣдованіемъ вліянія борной кислоты на окраску мяса и пришелъ къ тѣмъ результатамъ, что она на естественную окраску колбасъ не дѣйствуетъ консервирующимъ образомъ.

Къ подобнымъ же результатамъ пришелъ въ своихъ изслѣдованіяхъ также Lange ⁴⁾, наблюдавшій, что рубленое мясо послѣ перемѣшиванія съ борною кислотою (въ сухомъ видѣ, а не растворѣ), уже по истеченіи 24 часовъ принимало непріятный сѣро-бурый цвѣтъ. Бура производитъ еще болѣе сильное дѣйствіе, и къ измѣненію окраски тутъ присоединяется еще вліяніе на міозинъ — именно послѣдній растворяется ею, вслѣдствіе чего измѣненіе мяса достигаетъ такихъ предѣловъ, что мясо становится совершенно неузнаваемымъ. Изслѣдуя бактерицидную силу борной кислоты и буры на дефибринированной крови, онъ пришелъ къ тому выводу, что оба названныя консервирующія средства не оказываютъ дезинфицирующаго дѣйствія.

Martens ⁵⁾ сообщаетъ, что Billroth консервированіемъ во время лѣта мяса доказалъ консервирующую силу борной кислоты, а Neumann нашелъ, что мясо сохраняется свѣжымъ въ $\frac{1}{2}$ % растворѣ — 8 дней, 1 % — 11 дней,

1) Op. cit. S. 190.

2) Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel etc. Jahrgang II. S. 175, 176

3) Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XVII. S. 561 und 571.

4) Lange. Archiv f. Hygiene. Bd. XL. S. 143.

5) Op. cit. S. 363.

2 % — 18 и 4 % — 21 день. Кош нашелъ, что послѣ то дневнаго воздѣйствія 4 % растворъ борной кислоты вызывалъ только запоздалое развитіе споръ сибирской язвы; Martens самъ нашелъ, что 2 % растворы убиваютъ кокковъ нагноенія.

Seraphini¹⁾ считаетъ прибавку къ колбасѣ борной кислоты совершенно излишней, потому что и безъ нея колбасы сохраняются въ одинаковой степени; при этомъ онъ опирается на наблюденіе Dr. Mattern, что даже 4 % растворъ борной кислоты не можетъ убивать бактерій, а прибавка ея въ 1 %, какъ это дѣлается при приготовленіи колбасъ, способна вызывать только задержку въ развитіи; подобный результатъ получается и безъ примѣси борной кислоты, посредствомъ копченія и сушенія.

Petterson²⁾ изслѣдовалъ консервирующее вліяніе на мясо борной кислоты и сравниваетъ послѣднюю въ этомъ отношеніи съ поваренною солью. Въ то время какъ поваренная соль допускаетъ обильный ростъ кокковъ и палочекъ даже при довольно высокой концентраціи, а ростъ дрожжевыхъ грибовъ только при извѣстныхъ концентраціяхъ, она энергично задерживаетъ ростъ плѣсневыхъ. Напротивъ борная кислота задерживаетъ развитіе дробянокъ (кокковъ и палочекъ) и не препятствуетъ хорошему росту зародышей плѣсени и дрожжей. Не считаясь съ антисептической силою борной кислоты, мы, повидимому, должны принять во вниманіе, что кислая реакція питательной среды способствуетъ росту зародышей плѣсени и дрожжей и задерживаетъ его у дробянокъ. Бура относится совершенно одинаково. Опыты, произведенные съ поваренною солью и бурою, указали, что онѣ взаимно поддерживаютъ другъ друга.

Въ качествѣ консервирующаго средства при приготовленіи колбасъ употребляется еще сѣрнистая кислота resp. ея соли; но такъ какъ это наблюдается главнымъ образомъ въ

1) Op. cit. S. 196

2) Op. cit. S. 230.

рубленномъ мясѣ, то рѣчь объ этомъ будетъ въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ ниже.

Такъ какъ при оцѣнкѣ консервирующаго средства принимается во вниманіе не только его дезинфицирующая сила, но также вліяніе на доброкачественность консервовъ и здоровье потребителей, то мы теперь вкратцѣ и рассмотримъ фیزیологическое вліяніе отдѣльныхъ консервирующихъ средствъ.

Въ тѣхъ концентраціяхъ, въ какихъ она употребляется въ пищу, поваренная соль почти не оказываетъ на организмъ никакого вліянія; несмотря на это при ежедневномъ потребленіи она становится безусловно безвредною (цынга на пароходахъ); смотря по обстоятельствамъ и это древнѣйшее, безвредное консервирующее средство можетъ оказываться вреднымъ, о чемъ сообщилъ на X главномъ собраніи Союза санитарныхъ аналитиковъ-химиковъ Саксоніи Filsinger¹⁾.

О селитрѣ Lehmann²⁾ сообщаетъ, что въ значительныхъ дозахъ она дѣйствуетъ ядовито: 5,0 могутъ вызвать нездоровіе, а 8—15 граммъ являются уже смертельною дозою.

Въ своей работѣ о колбасахъ Seraphini³⁾ приводитъ много чужихъ наблюденій о дѣйствіи селитры. Такъ Kemmerich наблюдалъ у одного взрослого мужчины наступленіе дурноты и рвоты отъ 1,0 селитры. Nothnagel сообщаетъ, что при однократномъ употребленіи внутрь небольшая доза селитры вызываетъ только ощущеніе прохладнаго, при продолжительномъ же употребленіи наступаетъ ослабленіе аппетита и усиленіе діуреза. Cantani пишетъ: „Нитраты болѣе всѣхъ остальныхъ солей оказываютъ вредное дѣйствіе на вегетативную жизнь внутреннихъ органовъ и ослабляютъ пластическую функцію крови“. Rabuteau сообщаетъ, что

1) Цитировано по Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. Jahrgang 1898. S. 358.

2) Op. cit. S. 345.

3) Op. cit. S. 202.

селитра въ небольшихъ дозахъ благопріятствуетъ запору, въ болѣе же значительныхъ усиливаетъ діурезъ и увеличиваетъ удѣльный вѣсъ мочи“. — Болѣе вѣроятнымъ оказывается фактъ, что продолжительное злоупотребленіе селитрою можетъ вызвать такъ называемую щелочную кахексію (*alkalische Cachexie*) съ явленіями цынги (*Martin, Solow, Stevens, Carlyon, Richter etc.*). По свидѣтельству *Binz'a*, въ человѣческомъ организмѣ селитра можетъ возстановляться въ нитриты. Послѣднее мнѣніе подтверждаетъ *Kobert*¹⁾, по которому дѣйствіе нитритовъ состоитъ въ образованіи метгемоглобина, въ расширеніи сосудовъ, въ размягченіи головного и спинного мозга и въ раздраженіи желудочно-кишечнаго тракта. — Нѣтъ совершенно никакой нужды ожидать возстановленія въ нитриты въ человѣческомъ организмѣ, такъ какъ это происходитъ уже въ самой колбасѣ. Орловъ въ московскихъ колбасахъ нашель 0,047 gramm. NaNO_2 на фунтъ — минимальныя медицинскія дозы.

*Rost*²⁾ занимался изученіемъ обмѣна веществъ у собаки при употребленіи азотнокислаго натра; результаты получились слѣдующіе: ни большія, ни малыя дозы не производятъ измѣненій аппетита, самочувствія, вѣса тѣла; малыя дозы, не усиливающія мочеотдѣленія, не вліяютъ на обмѣнъ веществъ. При бѣльшихъ дозахъ, вызывающихъ усиленное мочеотдѣленіе, при усиленномъ питьѣ воды можно доказать абсолютное увеличеніе азота; если же не давать много воды, то дѣйствіе селитры покрывается дѣйствіемъ солей — наступаетъ усиленный распадъ бѣлка.

Forster и *Schlenker*³⁾ наблюдали при продолжительномъ употребленіи съ пищей борной кислоты у людей пониженіе всасыванія, при чемъ, вѣроятно, происходитъ

1) *Kobert. Lehrbuch der Intoxicationen. Stuttgart. 1893. S. 494.*

2) *Rost. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XVIII. S. 98.*

3) *Forster u. Schlenker. Archiv für Hygiene. Bd. II. S. 115.*

отслойка ядерныхъ частей кишечнаго канала и увеличенное отдѣленіе слизи. — Dr. Konrad Mann ¹⁾ не могъ своими опытами на людяхъ констатировать явленій, которыя наблюдали два послѣднихъ изслѣдователя.

О вліяніи борной же кислоты Mattern ²⁾ пишетъ, что уже 2,0 у людей вызываютъ рѣзкія желудочныя боли, поносъ; кроликъ и собака при 0,5—2,0 про die заболѣвали на третій день при явленіяхъ поноса, слюнотеченія и исхуданія.

Kister ³⁾ наблюдалъ у людей отъ 1,0 борной кислоты въ день рвоту, недомоганіе, поносъ; отъ 3,0 про die появлялся бѣлокъ въ мочѣ.

Neumann ⁴⁾ на самомъ себѣ поставилъ слѣдующій опытъ: послѣ 4 дней приготовленія онъ въ теченіе 10 дней принималъ по 3,0 буры, потомъ 4 дня безъ приемовъ буры, потомъ 3 дня принималъ по 5,0 буры; результаты слѣдующіе: уменьшенное выдѣленіе азота, впрочемъ послѣ дозъ въ 5,0 не увеличившееся, потомъ паденіе вѣса тѣла; спустя 18 дней послѣ окончанія опыта онъ еще могъ открывать въ мочѣ присутствіе борной кислоты.

Heffter ⁵⁾ изслѣдовалъ вліяніе борной кислоты на усвояемость пищи и пришелъ къ выводу, что борная кислота увеличиваетъ выдѣленіе азота, а также и сухого кала; это увеличеніе азотистыхъ составныхъ частей въ экскрементахъ онъ приписываетъ ослабленному всасыванію бѣлка, происходящему вслѣдствіе поврежденія борною кислотою кишечнаго эпителия.

Sonntag ⁶⁾ опредѣлялъ время пребыванія въ чело-
вѣческомъ организмѣ борной кислоты послѣ однократнаго

1) Цит. по Lehmann'у S. 305.

2) Цитир. по Robert'у S. 300.

3) Kister. Zeitschrift f. Hygiene. Bd. XXXVII. S. 239.

4) Neumann. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XIX. S. 96.

5) Heffter. Ib. id. S. 108.

6) Sonntag. Ib. id. S. 123.

пріема въ 3,0, — и оказалось, что 50 % ея выдѣлилось въ первые 12 часовъ, а остальные 50 % потребовали въ 8 разъ большаго времени.

Rost¹⁾ нашель, что борная кислота задерживаетъ всасываніе бѣлка: наступало значительное уменьшеніе вѣса тѣла, обусловленное потребленіемъ жира. Наступающій при болѣе значительныхъ дозахъ распадъ бѣлка представляетъ собою обусловленное дѣйствіемъ солей увеличеніе отдачи воды, какъ это имѣетъ мѣсто также при большихъ дозахъ поваренной соли и селитры; воспринятіе большихъ количествъ воды устраняетъ это дѣйствіе.

Rubner²⁾ по вопросу о вліяніи борной кислоты на обмѣнъ веществъ у человѣка пришелъ къ слѣдующимъ заключеніямъ: послѣ пріемовъ борной кислоты наступаютъ важныя, долго сохраняющіяся измѣненія въ процессахъ питанія — при этомъ могутъ страдать не только органы пищеваренія, но также весь процессъ обмѣна веществъ; послѣдній у человѣка измѣняется въ сторону увеличенія расхода энергіи до 22 % и усиленія оборота безазотистыхъ веществъ почти на 30 %; столь важныя измѣненія въ обмѣнѣ можно назвать отравленіемъ, такъ какъ содержаніе жира въ организмѣ играетъ большую роль въ поддержаніи жизни, а усиленное разложеніе его должно привести къ быстрому истощенію и бѣлковаго матеріала.

Keppler'y³⁾ не удалось констатировать дѣйствія борной кислоты и буры на пепсинъ и панкреатинъ.

Leffmann⁴⁾, подобно предыдущему автору, изслѣдоваль вліяніе разсматриваемаго консервирующаго средства на разные ферменты и кромѣ того онъ произвелъ опыты на собакахъ. Оказалось, что нельзя было установить никакого

1) Rost. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XIX. S. 55.

2) Rubner. Hygienische Rundschau. Bd. XII. S. 161.

3) Keppler. Pharmaceut. Centralhalle. Bd. XL. S. 21.

4) Leffmann. Analyst. Bd. XXIV, S. 102. Цитир. по Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genussmitt. Jahrgang 1899. S. 894.

дѣйствія на ферменты; при малыхъ дозахъ у собакъ не наступало никакихъ измѣненій въ пищевареніи; въ большихъ дозахъ бура уменьшаетъ перевариваніе бѣлка и жира, выдѣляющихся поэтому въ увеличенныхъ количествахъ черезъ faeces; ежедневный пріемъ борной кислоты въ 3,0 не вліяетъ на усвоеніе бѣлковъ и вообще на общее питаніе. И борная кислота и бура очень быстро выдѣляются изъ организма вмѣстѣ съ мочою, въ продолженіе 24—36 часовъ.

Liebreich¹⁾ издалъ обстоятельную работу „О дѣйствіи борной кислоты“. Путемъ опытовъ, на собакахъ онъ установилъ, что пріемы обыкновенныхъ, употребительныхъ дозъ не въ состояніи оказать никакого вліянія на общее самочувствіе. Сода и селитра сильнѣе дѣйствуютъ на функцію кишечника. Наблюдалось увеличеніе вѣса тѣла послѣ употребленія какъ борной кислоты, такъ и буры; на ферменты борная кислота не оказываетъ никакого вліянія, бура же дѣйствуетъ на нѣкоторые подобно щелочамъ; углекислый натръ дѣйствуетъ въ 3 раза сильнѣе; отъ 2—3 % раствора борной кислоты и отъ 4—5 % раствора буры останавливаются движенія мерцательнаго эпителія: въ этомъ случаѣ борная кислота дѣйствуетъ подобно кислотамъ, а бура — солямъ; другія кислоты производятъ подобное дѣйствіе въ болѣе сильныхъ разведеніяхъ; бура дѣйствуетъ, какъ и остальные соли, чисто физическимъ образомъ посредствомъ эндосмоса; 5 % растворъ борной кислоты не дѣйствуетъ на слизистую оболочку желудка и кишокъ, бура же дѣйствуетъ уже въ 1 % разведеніи и притомъ, какъ щелочь; сода и селитра оказываютъ болѣе неблагоприятное дѣйствіе на слизистую оболочку желудка и кишечника. По заключенію автора, передъ другими консервирующими средствами борная кислота и бура имѣютъ то преимущество, что онѣ консервируютъ только свѣжіе матеріалы и не могутъ улучшить вида уже испорченныхъ.

1) Liebreich. Vierteljahresschr. f. gerichtl. Medicin u. öffent. Sanitätswesen. III. Folge. Bd. XIX. S. 83.

Chittenden и Gies¹⁾ произвели опыты на собакъ и нашли, что ежедневный пріемъ по 5,0 буры въ теченіе долгаго времени не оказалъ вреднаго вліянія на обмѣнъ азота; 5—10 грм. дѣйствовали раздражающимъ образомъ; борная кислота по 3,0 ежедневно точно также не вліяла.

Еще нѣсколько замѣчаній о требованіяхъ, предъявляемыхъ по отношенію къ консервирующимъ средствамъ и вообще о допустимости ихъ.

Lehmann²⁾ выставляетъ слѣдующія требованія отъ консервирующихъ средствъ: не должно нарушаться субъективное самочувствіе, въ особенности функція мозга и органовъ пищеваренія; не должно быть никакихъ объективныхъ разстройствъ въ отправленіяхъ организма; дѣятельность сердца, органовъ дыханія, инервация etc. должны оставаться безъ измѣненій; усвояемость не должна понижаться отъ употребленія консервирующихъ средствъ; наконецъ, отъ средствъ, примѣняемыхъ для консервированія питательныхъ средствъ для дѣтей и больныхъ, необходимо требовать, чтобы они не уменьшали и безъ того незначительную сопротивляемость организма этихъ индивидуумовъ. Родъ и количество примѣшанныхъ консервирующихъ средствъ должны быть обозначены на этикеткахъ, въ противномъ случаѣ необходимо принципиально отказаться отъ употребленія питательнаго средства. Но даже въ тѣхъ случаяхъ, когда консервирующія вещества относительно невредны, должно принимать при ихъ оцѣнкѣ въ соображеніе слѣдующее: они облегчаютъ нечистое, вредное обращеніе съ продуктами, позволяютъ предметы съ уже начавшимся разложеніемъ болѣе продолжительное время сохранять подъ видомъ свѣжихъ.

Lange³⁾ при оцѣнкѣ консервирующихъ средствъ дер-

1) Chittenden u. Gies. Exper. Stat. Record 1898. 782. Цитир. по Zeitschrift f. Untersuch. d. Nahr.-Genussmitt. Jahrgang 1898. S. 855.

2) Op. cit. S. 304 u. 308.

3) Op. cit. S. 145.

жится слѣдующихъ двухъ точекъ зрѣнія: 1) консервирующее средство не должно обладать ни однимъ качествомъ вреднымъ для здоровья и 2) не должно употреблять тѣхъ средствъ, которыя затрудняютъ правильную оцѣнку доброкачественности пищевого продукта. Онъ требуетъ, чтобы каждое консервирующее средство было подвергнуто фармакологическому изученію его остраго и хроническаго дѣйствія; средства, требующія относительно заботливой дозировки, нуждаются въ большемъ къ себѣ вниманіи при употребленіи въ практической жизни, ибо необходимая внимательность къ правильному дозированію примѣсей отсутствуетъ въ производствѣ пищевыхъ продуктовъ. Обязательство публиковать о примѣсяхъ консервирующихъ средствъ не служитъ гарантіей противъ вредности, ибо публика очень индифферентно относится къ нему; примѣнимость консервирующаго средства въ немалой степени зависитъ отъ его консервирующей силы; консервирующее средство должно не скрывать гніеніе, но устранять; мясо по виду, вкусу, запаху и консистенціи должно по возможности походить на свѣжее; при этомъ не должно быть никакого пониженія его питательной цѣнности.

Filsinger и Hefelmann²⁾ пинутъ слѣдующее: „Совершенное устраненіе химически дѣйствующихъ консервирующихъ средствъ не имѣетъ за себя показаній съ народно-хозяйственной точки зрѣнія. Исходя изъ только названнаго основанія, компетентныя лица должны установить фізіологическое дѣйствіе еще недостаточно изслѣдованныхъ, но рекомендуемыхъ консервирующихъ средствъ и потомъ уже опредѣлить родъ и количество примѣси; консервированные пищевые продукты подлежатъ обязательному опубликованію; подъ консервирующими средствами нужно понимать только такія, которыя надежнымъ образомъ задерживаютъ или совершенно устраняютъ произвольное разложеніе жизненныхъ припасовъ.

2) Цитир. по Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. Jahrgang 1898. S. 78.

Къ новымъ антисептическимъ средствамъ должна примѣняться та же гигиеническая, техническая и народноэкономическая точка зрѣнія, что по отношенію и къ уже существующимъ. Всѣ химическія консервирующія средства допустимы только по отношенію къ жизненнымъ продуктамъ, заготовляемымъ для продолжительнаго храненія; прибавленіе ихъ къ уже испортившимся продуктамъ должно разсматривать какъ фальсификацію.“

K a y s e r ¹⁾ требуетъ, чтобы консервирующее средство совершенно не измѣняло, или очень мало, внѣшнихъ свойствъ продукта, чтобы не уничтожало питательной его стоимости и чтобы не сообщало ему ни одного вреднаго для здоровья качества. — Допустимость того или другого консервирующаго средства съ санитарной точки зрѣнія должна основываться на эмпирическихъ наблюденіяхъ или специальныхъ опытахъ, вопросъ относительно болѣе старинныхъ консервирующихъ средствъ рѣшается исключительно опытомъ; химическія средства дѣйствуютъ консервирующимъ образомъ продолжительно въ противоположность замораживанію и стерилизації, поэтому они должны быть разсматриваемы, какъ техническія, хозяйственные и санитарныя завоеванія первостепенной важности. Иногда противъ нихъ возстаютъ и требуютъ, чтобы они были индифферентными даже въ большихъ дозахъ, чѣмъ для консервированія. Поваренная соль, селитра, креозотъ (въ дымѣ) etc. въ большихъ количествахъ являются далеко не индифферентными. По возможности всеобщее примѣненіе дѣйствительно консервирующихъ мясо и рыбу средствъ весьма желательно въ интересахъ общественнаго здравоохраненія, потому что этимъ путемъ были бы предотвращены многочисленные въ настоящее время отравленія мясомъ и рыбою, — употребленіе ихъ (консерв. средствъ) поэтому является желательнымъ и должно быть рекомендовано. Само собою понятно, что должны быть исключены тѣ средства, которыя

1) K a y s e r. Zeitschr. f. öffentliche Chemie. Jahrgang V. S. 431—434. Цитир. по Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel Jahrg. 1900. S. 579.

испорченнымъ пищевымъ продуктамъ придаютъ видъ неиспорченныхъ.

На 10-омъ международномъ конгрессѣ по гигиенѣ и демографіи въ Парижѣ ¹⁾ Brouardel, Pouchet и Bordas высказались за совершенное запрещеніе консервирующихъ средствъ на томъ основаніи, что они понижаютъ питательную цѣнность пищевыхъ продуктовъ. v. Rodog въ подобномъ же смыслѣ высказывается противъ борной кислоты; онъ зараженное бациллами сибирской язвы мясо посыпалъ бурой и черезъ 2—3 дня его можно было по виду назвать не испорченнымъ, хотя оно кишѣло названными микроорганизмами. Мясо безъ буры въ теченіе того же самаго времени загнило. По его мнѣнію эти средства консервируютъ только внѣшній видъ, не устраняя разложенія. Должно запретить всѣ примѣси антисептическихъ веществъ. Kirchner полагаетъ, что съ бактериологической точки зрѣнія запрещеніе является очень логичнымъ, но при этомъ должны быть приняты во вниманіе и другіе интересы. Очень хвалятъ стерилизацію посредствомъ жара и холода; однако она не примѣнима въ деревняхъ, гдѣ убивается много скота, мясо котораго отправляется въ города. Запрещеніе должно только ограничить употребленіе антисептическихъ средствъ, губительность которыхъ доказана.

Австрійскіи высшій санитарный совѣтъ ²⁾ по данному вопросу высказался въ томъ смыслѣ, чтобы было запрещено примѣшиваніе къ пищевымъ продуктамъ не только такихъ консервирующихъ веществъ, которыя уже въ малыхъ дозахъ дѣйствуютъ ядовито, но также и невинныхъ, безвредныхъ, потому что при продолжительномъ употребленіи въ возрастающихъ дозахъ и эти послѣднія дѣлаются вредными, въ особенности же для больныхъ и слабыхъ персонъ, дѣтей и стариковъ. Даже сами по себѣ не ядовитыя консервирующія

1) Цитир. по Deutsche Vierteljahrber. f. öff. Gesundheitspflege. Bd. XXXII. S. 697.

2) Цитир. по Wehmer. Op. cit. Jahrg. 1900. S. 512.

средства могутъ стать таковыми въ силу того, что дѣлаютъ возможною неопрятную обработку пищевыхъ продуктовъ и что разлагающіяся и инфицированныя вещества превращаютъ въ состояніе, въ которомъ ихъ возможно употреблять въ пищу.

Изъ вышеприведеннаго видно, что въ компетентныхъ сферахъ еще существуютъ противорѣчивыя мнѣнія относительно дозволенности примѣшивать консервирующія средства къ продуктамъ. Въ нѣкоторыхъ заграничныхъ государствахъ существуетъ запрещеніе прибавлять борную кислоту и другія консервирующія средства къ мясу и мяснымъ издѣліямъ; такъ, напримѣръ, въ Германіи есть запрещеніе относительно вообще консервирующихъ средствъ, за исключеніемъ поваренной соли и селитры; Франція, Бельгія и Швейцарія издали частичныя запрещенія. Въ Россіи, насколько намъ извѣстно, не существуетъ никакихъ запрещеній.

Глава III.

Красящія вещества.

Кромѣ селитры, сохраняющей красный цвѣтъ мяса, въ колбасномъ производствѣ для подкрашиванія употребляются еще искусственныя краски.

Ostertag¹⁾ пишетъ: „Къ сомнительнаго характера успѣхамъ въ производствѣ мясныхъ продуктовъ принадлежитъ окрашиваніе мяса въ большихъ кускахъ, далѣе рубленнаго мяса и особенно колбасъ“.

По химической натурѣ большинство колбасныхъ красокъ относится къ группѣ анилиновыхъ производныхъ, иногда встрѣчается также карминъ. Ostertag сообщаетъ: „Первые опыты подкрашиванія были предприняты съ фуксиномъ, но въ виду того, что послѣдній очень легко обнаруживается, стали употреблять карминъ, существующій въ торговлѣ также

1) Op. cit. S. 666.

подъ названіемъ карнита. И той и другой краски требуются минимальныя количества для того, чтобы сообщить мясу интенсивный красный цвѣтъ (1:30.000)".

Въ новѣйшее время были подвергнуты изслѣдованію многія изъ колбасныхъ красокъ, выпускаемыхъ фабрикантами подъ различнѣйшими названіями; большинство красокъ подбавляются къ консервирующимъ жидкостямъ.

Такъ, напримѣръ, R. Frühling¹⁾ изслѣдовалъ двѣ колбасныя краски, изъ которыхъ первая — „Albo-Karnit, бѣлый мясной сокъ, совершенно невредный, безъ примѣси красокъ, разрѣшенъ полиціей, въ прибавленіи 1% на 1 фунтъ колбасной массы сохраняетъ колбасу, и специально поверхность разрѣза отъ превращенія въ сѣрый цвѣтъ и одновременно затрудняетъ наступленіе порчи" — есть прозрачный блѣдно-розовый растворъ 4,4% сахара, 1,5% селитры и небольшихъ количествъ поваренной соли и борной кислоты. Вторая краска — „Rubro-Karnit, красный мясной сокъ, совершенно безвредный, съ примѣсью краски, для предохраненія колбасы отъ окрашиванія въ сѣрый цвѣтъ, 1,0 жидкости на 1 фунтъ колбасы" — состоитъ изъ 3,5% воднаго раствора темно-красной анилиновой краски.

Fränkel²⁾ подвергъ изслѣдованію пять колбасныхъ красокъ: 1) „Blutroth" — буро-красный порошокъ — состоитъ изъ Ponceau 2 R., 6,6% NaCl, 21% буры, 15% воды etc.; 2) „Blutrother Fleischsaft" — темно-красная жидкость — содержитъ тѣ же самыя составныя части, что и первая, только въ другихъ отношеніяхъ; 3) „Darmröthe" — кирпично-красный порошокъ, растворяющійся въ водѣ съ окрашиваніемъ ея въ красно-желтый цвѣтъ — представляетъ собою краску Orange II (Mandarin G. extra); 4) „Wurstroth" — темно-красная жидкость,

1) R. Frühling. Zeitschrift f. öffentliche Chemie. Jahrgang V. S. 206, Цитир. по Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel etc. Jahrg. 1900 S. 31.

2) Fränkel. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XVIII. S. 518.

состоящая изъ Eosin'a; 5) „Krebsfarbe“ — красножелтая жидкость, содержащая Ponceau RR.

Polenske¹⁾ въ одной изслѣдованной имъ колбасной краскѣ — Brillant-Berolina — нашелъ: 6,38% сухого вещества, 0,01% ванилина, 3,4% золы, содержащей 0,445% Cl, 1,5% H₂SO₄, 1,55% Na₂O; краска состояла изъ Ponceau 2 R.

Soltsien²⁾ изслѣдовалъ двѣ колбасныя краски — Sanguis и Rosalit. Первая — красный порошокъ, содержала борную кислоту и краску, которая по своимъ реакціямъ, кажется, есть Ponceau. Вторая краска — жидкость — состояла изъ амміачнаго раствора кармина и шафрановой вытяжки.

Описанныя выше колбасныя краски примѣшиваются непосредственно къ изрубленному мясу. Но Juckenack и Sendtner³⁾ описали такую краску, которая окрашиваетъ только сверху кишечную стѣнку. Этикетки на этой краскѣ обыкновенно содержатъ слѣдующее: „Самая новая и наилучшая консервирующая кишечная краска, наилучшій препаратъ, придающій великолѣпную, только внѣшнюю окраску мясной колбасѣ, а также итальянской, франкфуртской. Предохраняетъ внѣшнюю окраску отъ поблѣдненія, а самыя колбасныя издѣлія защищаетъ отъ пачканія. Необыкновенно доходна. Безвредность гарантирована; очень удобна для примѣненія“. Примѣненіе состоитъ въ томъ, что краска растворяется въ водѣ и этимъ растворомъ, холоднымъ или горячимъ, обрабатывается колбаса. Какъ убѣдились авторы, эта краска придаетъ кишкамъ красивый бурокрасный цвѣтъ. Краска состоитъ изъ Orange II.

Ambühl⁴⁾ наблюдалъ, что искусственно подкрашенныя

1) Polenske. Arh. aus der Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XIV. S. 138.

2) Soltsien. Apotheke Zeitung. Jahrgang XVI. S. 545.

3) Juckenack und Sendtner. Zeitschrift f. Unters. der Nahr- und Genussmitt. Jahrgang 1899. S. 417.

4) Ambühl. Цит. по Zeitschr. f. Unters. der Nahr- u. Genussmitt. Jahrgang IV. 1901 S. 175.

колбасы окрашивают также бычачье мясо, если ихъ кипятить съ послѣднимъ. Это дало поводъ подозрѣвать мясо, какъ искусственно подкрашенное.

Sä n g e r ¹⁾ сообщаетъ, что въ новѣйшее время къ горючему матеріалу для копченія прибавляютъ сучья, пропитанныя красящимъ веществомъ; автору не удалось испытать, удастся ли этимъ способомъ получить положительные результаты. Когда стремятся подкрасить колбасы, конечно, стараются обмануть публику; этой цѣли достигаютъ, во-первыхъ, тѣмъ, что придаютъ видъ хорошихъ матеріаловъ продуктамъ менѣе цѣннымъ resp. испорченнымъ, во-вторыхъ, тѣмъ, что скрываютъ посѣрненіе колбасы и, въ-третьихъ, тѣмъ, что такимъ путемъ замаскировывается высокій % подмѣси муки, воды и жира.

Подъ посѣрненіемъ колбасы разумѣютъ переходъ краснаго цвѣта въ сѣрый на краяхъ граничащихъ съ кишкою; это не можетъ служить признакомъ гніенія, и продукты могутъ быть еще употребляемы въ пищу. Въ виду того, что публика неохотно покупаетъ колбасы, сдѣлавшіяся сѣрыми, мясники и стараются уничтожить этотъ переходъ окраски.

M e y e r ²⁾ поставилъ опыты о посѣрненіи колбасы и думаетъ объяснить его разницею процентнаго содержанія поваренной соли въ серединѣ и на поверхности колбасы; онъ нашелъ эту разницу равною 1,8—3,2 %, даже 6,9 % въ колбасахъ, дѣлающихся сѣрыми, тогда какъ у не измѣняющихъ своей окраски она равна maximum 1,0 %. Поваренная соль диффундируетъ въ богатую водою и бѣдную солями кишку.

F a l k и O p p e r m a n n ³⁾ полагаютъ, что посѣрненіе поверхностнаго слоя колбасъ обусловливается присутствіемъ въ кишкахъ *Bacillus mesentericus*, этого „постояннаго оби-

1) S ä n g e r. Zeitschrift für Unters. d. Nahrungs- und Genussmittel. Jahrgang 1902. S. 861.

2) M e y e r. Chemik. Zeitung 1900, S. 3. Цитир. по Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genussmitt. Jahrg. IV. 1901. S. 175.

3) Цит. по O s t e r t a g 'y: Op. cit. S. 635.

тателя кишекъ“ по выраженію Seraphini¹⁾); поэтому для дезинфекціи кишекъ они предлагаютъ примѣнять растворъ Kalii hypermanganici, очень легко убивающаго Bacil. mesenter.; образующіяся бурья пятна можно потомъ удалить посредствомъ перекиси водорода.

Для устраненія посѣренія колбасныя издѣлія и подвергаются окрашиванію: подкрашенныя они сохраняютъ долгое время свой красный цвѣтъ и, когда процессъ гніенія достигаетъ высокой степени, они дѣлаются сѣрыми не съ поверхности, а съ середины.

„Materialien zur technischen Begründung des Nahrungsmittelgesetzes“²⁾ сообщаютъ, что колбасная масса, лишившаяся своего первоначальнаго цвѣта вслѣдствіе чрезмѣрной подмѣси муки и воды, нерѣдко искусственно окрашивается при помощи красокъ.

Juckenack'y и Sendtner'y³⁾ принадлежитъ обстоятельное изслѣдованіе объ увеличенномъ содержаніи жира въ подкрашенныхъ колбасахъ; они нашли, что подкрашенныя колбасы сплошь всѣ содержатъ болѣе высокое количество жира, чѣмъ колбасы неподкрашенныя. Авторы раздѣлили красящія вещества на слѣдующіе три класса:

I. Мясныя части равномерно воспринимаютъ въ себя краску, жиръ же остается неокрашеннымъ; въ этомъ случаѣ замѣчается, что жировые куски только механически захватываютъ своею поверхностью частицы краски; вслѣдствіе этого внутреннія части ихъ остаются неокрашенными и на разрѣзѣ колбасы имѣютъ совершенно бѣлый цвѣтъ. При нагрѣваніи колбасы жиръ растапливается въ безцвѣтную жидкость.

II. И мясо и жиръ, въ особенности въ мелкоизрубленномъ состояніи, сполна и равномерно окрашиваются въ красный цвѣтъ; простымъ глазомъ уже нельзя различить жиръ

1) Op. cit. S. 193.

2) Цитир. по Ostertag'y: Op. cit. 666.

3) Juckenack und Sendtner. Zeitschr. f. Unters. d. Nahr- u Genussmitt. Jahrg. II. 1899. S. 177

въ общей колбасной массѣ. Но и въ этомъ случаѣ окрашиваніе жира чисто механическое, т. е., краска не растворяется въ жиру, но только распредѣляется въ немъ мельчайшими частичками. При нагрѣваніи колбасы получается неокрашенный, безцвѣтный растопленный жиръ.

III. И мясо и жиръ, въ мелко или средне мелко изрубленномъ состояніи, сполна и равномерно окрашиваются въ красный цвѣтъ; простымъ глазомъ невозможно отличить жира. Окрашиваніе обусловливается раствореніемъ красящаго вещества, вслѣдствіе чего при нагрѣваніи колбасы растопленный жиръ получается красиво краснымъ.

Безъ сомнѣнія искусственное окрашиваніе жира въ красный цвѣтъ должно разсматривать какъ фальсификацію и именно по слѣдующимъ основаніямъ:

I. Жиръ пріобрѣтаетъ видъ мяса и вслѣдствіе этого потребителями считается за настоящее мясо, за каковое и покупается. II. Принятіе жира для человѣческаго организма имѣетъ совершенно другую фізіологическую цѣль, чѣмъ принятіе мяса. III. Вслѣдствіе похожей на мясо окраски жиру обманнымъ образомъ сообщается болѣе высокая цѣна. Этотъ факторъ долженъ приниматься въ соображеніе также и въ тѣхъ случаяхъ, когда употребляется хорошаго качества жиръ одинаковый по стоимости съ мясомъ, приниматься въ соображеніе потому, что мы имѣемъ дѣло съ концентрированнымъ посредствомъ копченія и лежанія мясомъ, а потеря воды жиромъ по сравненію съ таковою мяса очень не существенна. Кромѣ этого, при приготовленіи колбасъ пользуются не первымъ сортомъ сала, но жиромъ области шеи, головы, реберъ etc., который по цѣнѣ никогда не превышаетъ стоимости свѣжаго мяса.

Polenske ¹⁾ изучалъ вопросъ о содержаніи въ колбасѣ борной кислоты, сѣрнистой кислоты и искусственныхъ красокъ

1) P o l e n s k e. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XVII. S. 571.

— Brillant-Berolina и Karmin — и относительно внѣшняго вида продуктовъ подѣ влияніемъ этихъ веществъ нашелъ, что борная кислота не измѣняетъ его, сѣрнистая кислота въ первое время — также, но затѣмъ по истеченіи 6—15 мѣсяцевъ вліяетъ какъ искусственная краска; Brillant-Berolina въ первое время сильно окрашиваетъ колбасу, но съ теченіемъ времени окрашиваніе сильно блѣднѣетъ; Karmin относится прямо противоположно предыдущей краскѣ.

Очень интересны основанія, на которыя опираются фабриканты колбасъ при подкрашиваніи послѣднихъ. Одни изъ нихъ ¹⁾ ссылаются на то, что публика требуетъ подкрашенныя колбасы; но въ такомъ случаѣ продавцы должны объявлять о подкраскѣ, что они дѣлаютъ очень рѣдко. Другіе ²⁾ указываютъ на то, что при современномъ очень скоромъ откармливаніи свиней невозможно не прибавлять къ мясу съ малымъ содержаніемъ естественныхъ красящихъ веществъ искусственныхъ; этотъ недостатокъ и пополняется искусственными красками, такъ какъ колбаса на воздухѣ вообще скоро теряетъ свой хорошій внѣшній видъ, т. е. дѣлается сѣрою.

Относительно подкрашиванія Koenig ³⁾ высказывается въ томъ смыслѣ, что необходимо совершенно оставить примѣсь красящихъ веществъ къ колбасѣ, такъ какъ этимъ самому по себѣ плохому и малоцѣнному матеріалу придается видъ лучшаго и болѣе высокаго качества. Такого мнѣнія держатся и другія компетентныя лица, только Lebbin ⁴⁾ высказываетъ другой взглядъ. Онъ полагаетъ, что истинныя причины подкрашиванія неизвѣстны или не приняты въ соображеніе. Подкрашиваніе колбасы производится уже съ середины прошлаго столѣтія и только въ новѣйшее время оно сдѣлалось всеобщимъ;

1) Ostertag. Op. cit. S. 668.

2) Wehmer, Jahrg. 1897. S. 187.

3) Op. cit. S. 169.

4) Hygienische Rundschau. Jahrgang XI. S. 1159 и Berl. thierärztl. Wochenschrift 1900, Beilage zu № 49.

оно должно быть оцѣниваемо также, какъ подсинѣніе сахара и искусственное окрашиваніе масла въ желтый цвѣтъ, потому что оно соотвѣтствуетъ направленію вкуса у публики. Кромѣ того настоящее свиноводство находится въ такомъ состояніи, что не можетъ доставлять хорошій матеріалъ для колбаснаго производства: въ прежнее время свиньи откармливались для мяса, а теперь — на' сало. Конечно, пищевое средство можно разсматривать фальсифицированнымъ въ томъ случаѣ, если уже изначала существующій недостатокъ скрывается при помощи красокъ.

„Das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin“ ¹⁾ по вопросу о подкрашиваніи колбасы констатируетъ, что при употребленіи самого по себѣ богатаго красящими веществами мяса, сохраняя ремесленную заботливость, а также чистоту, можно и безъ искусственнаго подкрашиванія получить окрашенную въ равномерно красный цвѣтъ колбасу впрокъ (Dauerwurst), и что къ подмѣшиванію красокъ прибѣгаютъ въ тѣхъ случаяхъ, когда матеріалъ самъ по себѣ плохъ или колбаса нечисто приготовлена, съ цѣлью скрыть истинныя качества продукта, придавая ему съ помощью красокъ видъ лучшаго и высокаго качества.

Подкрашиваніе колбасъ въ Германіи одно время было распространено въ значительныхъ размѣрахъ, главнымъ образомъ въ Тюрингенѣ, гдѣ около 70% всѣхъ колбасъ подкрашивались. Подъ давленіемъ конкуренціи тюрингенскихъ колбасъ подкрашиваніе проникло и въ другія мѣстности Германіи.

Благодаря запрещенію Имперскаго Суда злоупотребленія значительно уменьшились, но подкрашиванія еще продолжаютъ, какъ это видно изъ сообщеній разныхъ химическихъ испытательныхъ станцій.

1) Denkschrift des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in Berlin. Цит. no Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmitt. Jahrg. 1899. S. 139.

Химическая испытательная станція въ Бреславлѣ ¹⁾ сообщаетъ: „Подкрашиваніе колбасъ распространено въ громадномъ размѣрѣ; большинство привозныхъ колбасъ подкрашено“. — Такая же станція въ округѣ Реклингаузенъ ²⁾ сообщаетъ, что 5 колбасъ было подкрашено. Можно было бы привести цѣлый рядъ годовыхъ отчетовъ съ постоянною рубрикою: „подкрашенные колбасы“. Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что и въ Россіи подкрашиваніе колбасъ имѣетъ мѣсто въ большихъ центрахъ; въ Варшавѣ ³⁾ санитарнымъ надзоромъ была открыта фабрика, на которой подкрашенные колбасы вырабатывались изъ испорченнаго матеріала. Къ сожалѣнію, о другихъ большихъ городахъ не имѣется никакихъ свѣдѣній по затронутому вопросу.

Остается еще привести нѣкоторыя данныя объ отравленіяхъ колбаснымъ ядомъ. Justinus Kerner ⁴⁾ былъ первымъ наблюдателемъ отравленій колбасою въ 1820 г., хотя еще за 50 лѣтъ до него они были извѣстны. Отравленія вызываются смѣсью основанийъ, изъ которыхъ самымъ важнымъ является птоматропинъ ⁵⁾. Прошло достаточно времени, пока удалось пріобрѣсти знанія о природѣ колбаснаго яда; возможнымъ это стало при помощи судебно-химическихъ изслѣдованій, при которыхъ изъ гнѣющихъ труповъ были изолированы основанія, по своимъ свойствамъ подобныя алкалоидамъ въ химическомъ и токсическомъ отношеніяхъ.

Ranum ⁶⁾ выдѣлилъ (въ 1856 году) химически довольно

1) Jahresbericht des chemischen Untersuchungsamtes Breslau 1899 bis 1900. Цитир. по Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- u. Genussmittel. Jahrgang. 1901. S. 1030.

2) Jahresbericht des öffentlichen chemischen Untersuchungsamtes für den Kreis Recklinghausen. Цит. по Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genussmitt. Jahrgang 1901. S. 814.

3) Цит. по Журналу Общества охраненія народнаго здравія. 1893. S. 955

4) Senkpiehl. Ueber Massenerkrankung nach Fleischgenuss, namentl. durch Wurst- und Fleischgift. Diss. Berlin 1887.

5) Kober. Lehrbuch d. Intoxicationen. Stuttgart. 1893. S. 711.

6) Hager. Руковод. къ фармацевт. и медико-химич. практикѣ. Пер. съ нѣм. СПб. 1889, стр. 309.

чистое основаніе, послѣ того какъ многіе другіе изслѣдователи уже констатировали ядовитость водной вытяжки изъ трупa. Затѣмъ послѣдовалъ цѣлый рядъ изслѣдованій въ той же области, произведенныхъ Marquardt'омъ, Bence Jones'омъ, Dupré, Bergmann'омъ и Schmiedeburg'омъ, Zuelzer'омъ и Sonnenschein'омъ. Selmi произвелъ систематическое изслѣдованіе алкалоидовъ гніенія и далъ имъ названіе „птомаиновъ“. Послѣ Selmi тѣмъ же вопросомъ занимались Rörsch и Fassbender, Brouardel и Boutmy, Schwanert, Poehl, Анренъ¹⁾.

Ненцкій въ 1876 году первый выдѣлилъ изъ гнѣющей желатины и поджелудочной железы химически чистое основаніе, опредѣленное имъ какъ изофенилъ-этиламинъ. Послѣ него Gautier и Etard описали два птомаина, изомерные съ коллидиномъ resp. парволиномъ.

Пионеромъ въ разсматриваемой области былъ Brieger²⁾, выдѣлившій изъ гнѣющихъ веществъ цѣлый рядъ птомаиновъ и установившій ихъ химическую формулу: нейринъ, нейридинъ, холинъ, этилендіаминъ, мускаринъ, гадининъ, кадаверинъ (пентамэтилендіаминъ), путресцинъ, сапринъ, мидалеинъ, мидинъ, мидотоксинъ, мѣтилгуанидинъ, митилтоксинъ, мѣтиламинъ, тримѣтиламинъ, діэтиламинъ etc. Образование птомаиновъ изъ гнѣющаго бѣлка Brieger приписываетъ дѣятельности микроорганизмовъ. Только что приведенные птомаины получаютъ, вѣроятно, благодаря дѣятельности разныхъ видовъ бактерій, въ противоположность тѣмъ токсинамъ (такъ Brieger называетъ ядовитые птомаины), которые образуются въ силу жизнедѣятельности отдѣльных патогенныхъ микроорганизмовъ; изъ нихъ онъ напелъ: тифотоксинъ, тетанинъ, 3 токсина холеры. Образование птомаиновъ путемъ воздѣйствія бактерій на бѣлковыя

1) Hager. Руковод. къ фармацевт. и медико-химич. практикѣ. Пер. съ нѣм. СПб. 1889, стр. 309.

2) Brieger. Ueber Ptomaine. 1885. Weitere Untersuchungen über Ptomaine 1885. Untersuchungen über Ptomaine III Theil 1886. Berlin.

вещества показалъ также Кіянницъ¹⁾: посредствомъ стерилизаціи онъ прекращалъ всякое образованіе птомаиновъ.

По новѣйшимъ изслѣдованіямъ *Ergenberg'a* и *Naumewegsk'a*²⁾, колбасныя отравленія вызываются смѣсью холина, нейридина, диметиламина и триметиламина.

Различіе между колбаснымъ и мяснымъ отравленіемъ очень ясно выразилъ *B. Fischer*³⁾: „При колбасныхъ отравленіяхъ, вызванныхъ какъ колбасою, такъ и мясомъ и рыбою, мясо, изъ котораго приготовлены припасы и консервы, получается отъ здоровыхъ животныхъ и тотчасъ послѣ убоя не вредно; оно получаетъ ядовитыя свойства только съ теченіемъ времени, вѣроятно, вслѣдствіе нецѣлесообразнаго храненія, недостаточной выдѣлки resp. консервированія. По мнѣнію *van Ermengen'a* возбудителемъ колбаснаго яда является *Bacillus botulinus* (анаэробъ), если онъ получаетъ возможность, послѣ смерти животнаго, поселиться въ продуктахъ.“

„При мясныхъ отравленіяхъ мясо получается отъ больныхъ животныхъ, вредно для здоровья тотчасъ послѣ убоя и именно во всѣхъ частяхъ животнаго, тогда какъ при колбасныхъ отравленіяхъ вредными могутъ оказываться только отдѣльныя части. Колбасный ядъ нагрѣваніемъ разрушается, мясной не всегда. Возбудитель мясного яда принадлежитъ къ группѣ *Colityphi*, и картина болѣзни совсѣмъ другая: здѣсь преобладаютъ явленія со стороны желудочнокишечнаго тракта, тамъ же — характерные параличи внутреннихъ и наружныхъ глазныхъ мышцъ, глотки и гортани. Колбасное отравленіе можетъ возникнуть послѣ употребленія въ пищу мяса и, наоборотъ, послѣ употребленія колбасы наблюдаются мясныя отравленія. Названіе колбасное отравленіе — *Botulismus* возникло потому,

1) Vierteljahresschrift f. gerichtl. Medicin u. öff. Sanitätswesen. III. Folge. Bd. III. H. I. S. 1.

2) Реальная энциклопедія мед. наукъ. *Eulenburg-Афананасьева*. 1896. Т. XVI, стр. 683.

3) *B. Fischer*. Zur Aetiologie der sogenannten Fleischvergiftungen. Zeitschr. f. Hygiene. Bd. XXXIX. S. 447.

что первыя заболѣванія такого рода наблюдались послѣ употребленія колбасы, позже они имѣли мѣсто также послѣ потребленія въ пищу и мяса.“

Глава IV.

Рубленное мясо.

Спеціальныхъ данныхъ о рубленномъ мясѣ въ литературѣ совершенно не имѣется и при оцѣнкѣ его въ основаніе берутся цифры для составныхъ частей нежирной говядины. Для послѣдней Кoenig¹⁾ приводитъ слѣдующія среднія цифры: воды — 76,37 %, азотистыхъ веществъ — 20,71 %, жира 1,74 %, золы — 1,18 %; въ сухомъ веществѣ той же говядины содержится: 87,64 % — азотистыхъ веществъ, 7,37 % — жира, 14,02 % — азота.

Большое мѣсто въ вопросѣ о рубленномъ мясѣ представляетъ его консервированіе. При измельченіи машиною или ножомъ мясо обыкновенно заражается разными возбудителями гніенія, вызывающими очень быструю порчу. Даже при тщательной выдѣлкѣ уже черезъ 12 часовъ²⁾ мясо принимаетъ непріятную окраску, впрочемъ оставаясь еще годнымъ для потребленія; при нечистоплотной, грязной выдѣлкѣ мясо гораздо ранѣе дѣлается негоднымъ для продажи.

Чтобы имѣть возможность болѣе продолжительное время сохранять мясо, мясники примѣшиваютъ къ нему консервирующія средства, содержащія дѣйствующую составною частью сѣрнистую кислоту или ея соли.

Сѣрнистая кислота въ рубленномъ мясѣ найдена въ очень различныхъ количествахъ, что можно объяснить лег-

1) Op. cit. S. III.

2) Gärtner. Zeitschrift f. Unters. d. Nahrungs- und Genussmitt. Jahrg. IV. S. 241.

кою окисляемостью и неодинаковымъ подмѣшиваніемъ консервирующей соли.

Gärtner ¹⁾ приводитъ нѣсколько данныхъ: содержаніе сѣрнистаго ангидрида найдено въ Дрезденѣ равнымъ 0,1—0,25%, въ Бреславлѣ — 0,1—0,7%, въ Гамбургѣ — 0,1—0,25%.

Разсмотримъ ближе дѣйствіе сѣрнистаго ангидрида на мясо, на возбудителей гніенія и на человѣческій организмъ.

Kisskalt ²⁾, одинъ изъ первыхъ изслѣдователей вліянія сѣрнистой кислоты на мясо, нашелъ, что мясо подъ вліяніемъ кислоты принимаетъ киноварекрасный цвѣтъ, сохраняющійся еще въ продолженіе 2 дней; но это измѣненіе окраски отъ кислоты происходитъ только на поверхности, внутри же мясо окрашивается въ сѣрый цвѣтъ, переходящій въ красный при доступѣ туда воздуха. Изъ своихъ наблюденій онъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы: обработка сѣрнистымъ ангидридомъ вредитъ возстановленію и дальнѣйшему разложенію гемоглобина, очевидно задерживая гніеніе или другіе еще до гніенія происходящіе въ мясѣ возстановляющіе процессы.

Kionka ³⁾ прибавлялъ къ концентрированному раствору крови 5% и болѣе высокій растворъ сѣрнистаго натра; тотчасъ быстро въ растворѣ крови образовывался очень мелкій осадокъ, такъ что растворъ дѣлался непрозрачнымъ и измѣнялъ свой цвѣтъ, который становился больше кирпично-краснымъ. Это измѣненіе въ цвѣтѣ однако не было вызвано измѣненіемъ состава красящаго вещества крови, которое по спектроскопическому изслѣдованію, совершенно не измѣнилось.

Gärtner ⁴⁾ также нашелъ, что отъ сѣрнистаго газа тонъ окраски дѣлается нѣсколько свѣтлѣе и окрашиваніе сохраняется значительно дольше 24 часовъ; при содержаніи

1) Op. cit. S. 250.

2) Kisskalt. Archiv für Hygiene. Bd. XXXV. S. 16.

3) Kionka. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Bd. XXII. S. 365.

4) Op. cit. S. 247.

ея 0,1% окраска мяса сохраняется не дольше, чѣмъ при храненіи на льду; при 0,2% и больше — окрашиваніе сохраняется значительно дольше. Старое, съ непріятнымъ цвѣтомъ мясо, будучи перемѣшано съ свѣжимъ и будучи обработано 0,1% консервирующаго средства, тотчасъ получаетъ красивый, ярко красный цвѣтъ, даже запахъ исчезаетъ, хотя только на одинъ часъ. Сухожилія и соединительная ткань лучше смѣшиваются съ мясомъ, обработаннымъ сѣрнистымъ газомъ. — Бактерицидная сила сѣрнистой кислоты указанныхъ концентрацій равна нулю; пробы съ 0,1—0,4% этого средства, при комнатной температурѣ, дали такіе же результаты, что и безъ сѣрнистой кислоты на льду въ продолженіе того же самага времени. Авторъ высказывается противъ примѣси сѣрнистой кислоты къ рубленному мясу, потому что оно на льду сохраняется лучше, чѣмъ послѣ обработки сѣрнистой кислотой при комнатной температурѣ.

Lange¹⁾ нашелъ, что примѣшиваніе сѣрнистокислаго натрія консервируетъ краску самое большее на 2 дня, а затѣмъ, при очевидномъ присутствіи микроорганизмовъ, наступаетъ разложеніе, протекающее съ большею быстрою и интенсивностью, чѣмъ въ пробахъ съ борною кислотою и бурою. Онъ занимался также изслѣдованіемъ бактерицидной силы сѣрнистой кислоты, прибавляя ее къ дефибринированной крови: при прибавленіи къ крови сѣрнистаго натра въ разныхъ концентраціяхъ не наблюдалось задерживанія роста зародышей, т. е. результаты получились отрицательные.

Stroscher²⁾, въ Лейпцигѣ, изслѣдовалъ цѣлый рядъ пробъ рубленнаго мяса и въ 88% его нашелъ подмѣсъ сѣрнистой кислоты, несмотря на строгій контроль, существующій въ городѣ. Лица, осматривающія лавки и магазины, тутъ же на мѣстѣ производятъ слѣдующую качественную пробу на присутствіе сѣрнистой кислоты: 30—40 гр. рубленнаго мяса обливаются

1) Lange. Archiv f. Hygiene. Bd. XL. S. 176.

2) Stroscher. lb. id. S. 291.

въ бутылкѣ 20 куб. сант. концентрированной фосфорной кислоты, бутылка закрывается пробкою и сильно взбалтывается; если въ мясѣ есть сѣрнистый газъ, то онъ, при откупориваніи бутылки, узнается по характерному щиплющему запаху, — такимъ образомъ можно открыть 0,004 % сѣрнистой кислоты.

Далѣе Stroscher нашелъ, что чѣмъ больше прибавляется къ мясу содержащихъ сѣрнистую кислоту средствъ, тѣмъ красивѣе оно дѣлается и тѣмъ дольше сохраняетъ красное окрашиваніе свѣжаго мяса. Отъ 0,1 % консервирующаго средства (= 0,012 % SO_2) получается незначительный эффектъ, п. ч. уже черезъ 24 часа окраска начинаетъ исчезать, а мясо становится зловоннымъ; отъ 0,3 % консервирующаго вещества внѣшнія свойства рубленнаго мяса сохраняются только 1—2 дня; несмотря на прибавку 0,5 % процессъ разложешя вполне развивается по истеченіи трехъ дней. Относительно вліянія сѣрнистаго ангидрида на возбудителей гніенія онъ нашелъ, что наиболѣе воспріимчивые, чувствительные изъ микроорганизмовъ погибаютъ, менѣе же чувствительные зародыши противустоятъ губительному вліянію средства и затѣмъ могутъ размножаться съ громадною силою. Это явленіе обнаруживается тѣмъ, что въ теченіе короткаго времени послѣ прибавленія консервирующихъ веществъ существуетъ задержка роста зародышей, которая скоро вновь уступаетъ мѣсто энергичному размноженію. Изъ вышеизложеннаго съ увѣренностью можно сдѣлать выводъ, что консервирующая соль хорошо сохраняетъ красную окраску мяса, но не задерживаетъ на долго размноженія зародышей, такъ что рубленное мясо съ подмѣсю консервирующаго средства, содержащаго сѣрнистую кислоту, также скоро загниваетъ, какъ и безъ него.

Тотъ же авторъ изслѣдовалъ далѣе продажное рубленное мясо, не содержащее сѣрнистыхъ солей, на микроорганизмы; оказалось, что оно ихъ содержитъ постоянно въ громадныхъ количествахъ; онъ попытался объяснить это явленіе тѣмъ, что мухи, которыхъ особенно много на бой-

няхъ, садятся и на навозныя кучи, и на отбросы, и на приготовленное къ продажѣ мясо, на которое и переносятъ бактеріи гніенія.

Мауег¹⁾ могъ только подтвердить своими работами полученные Stroscher'омъ результаты. Высокое содержаніе зародышей въ продажномъ рубленномъ мясѣ онъ объясняетъ тѣмъ, что для рубленнаго мяса употребляются обыкновенно маленькіе куски, которые остались непроданными и валялись по разнымъ мѣстамъ. Консервирующая соль прибавляется для сохраненія хорошаго цвѣта именно къ такому мясу, которое вслѣдствіе своего происхожденія быстро его теряетъ.

Дѣйствіе сѣрнистой кислоты на животный организмъ первымъ изслѣдовалъ Ogata²⁾; онъ заставлялъ своихъ опытныхъ животныхъ вдыхать газообразную сѣрнистую кислоту. Всѣ его опыты свидѣлствуютъ, что при всѣхъ обстоятельствахъ сѣрнистая кислота является интенсивнымъ ядомъ. Содержаніе въ воздухѣ только 0,04 % SO_2 черезъ нѣсколько часовъ вызываетъ диспное и помутнѣніе роговой оболочки; мышь отъ 0,06 % SO_2 умерла черезъ 2 часа, кроликъ отъ 0,24 % черезъ 4½ часа и морская свинка — черезъ 7 часовъ.

Pfeiffer³⁾ вводилъ своимъ опытнымъ животнымъ сѣрнистую кислоту reg os и подкожно. Сѣрнистыя соли дѣйствуютъ подобно свободной кислотѣ, ибо въ кислотѣ желудочномъ сокѣ сѣрнистыя соли разлагаются и выделяютъ свободную сѣрнистую кислоту. Онъ пришелъ къ слѣдующимъ результатамъ. Причина дѣйствія сѣрнистой кислоты заключается въ томъ, что во-первыхъ, при всасываніи въ кровь она съ щелочами послѣдней образуетъ сѣрнистыя соли, которыя оказываютъ специфическое парализующее вліяніе на центры дыханія, кровообращенія и сердечной мускулатуры; во-вторыхъ, она дѣйствуетъ тѣмъ,

1) Maueг. Hygienische Rundschau. Jahrgang. XI. S. 877.

2) Ogata. Archiv für Hygiene. Bd. II. S. 222.

3) Pfeiffer. Arch. für experiment. Pathologie u. Pharmakologie. Bd. XXVII. S. 261.

что при всасываніи въ кровь — по крайней мѣрѣ у травоядныхъ — и образованіи сѣрнистыхъ солей она отнимаетъ у организма необходимое для жизни количество щелочей; въ-третьихъ, сѣрнистая кислота въ концентрированныхъ смѣсяхъ производитъ на ткани тѣла энергичное разрушающее дѣйствіе, въ болѣе же слабыхъ смѣсяхъ, но при продолжительномъ дѣйствіи, она сильно раздражаетъ поверхность дыхательныхъ путей и органовъ пищеваренія, вызываетъ хроническое воспаленіе со всѣми его вредными послѣдствіями для общаго здоровья. Первая два способа дѣйствія не имѣютъ для людей значенія, потому что для ихъ возникновенія требуются гораздо большія количества сѣрнистой кислоты, чѣмъ ея содержится обыкновенно въ мясныхъ продуктахъ; напротивъ, третій видъ дѣйствія, основывающійся на ѣдкомъ свойствѣ свободной сѣрнистой кислоты, для людей имѣетъ въ высшей степени важное значеніе, ибо онъ имѣетъ мѣсто при самыхъ малыхъ количествахъ сѣрнистой кислоты; всякій разъ, когда человѣку доставляется въ вдыхаемомъ воздухѣ газообразная сѣрнистая кислота и когда вмѣстѣ съ пищею, что очень легко, ему даются сѣрнистыя соли, постоянно нужно помнить о раздражающемъ дѣйствіи сѣрнистой кислоты на ткани.

Bernatzik и Braun ¹⁾ наблюдали вліяніе сѣрнистой кислоты въ растворѣ или въ видѣ соли на роженецъ; они давали 0,08 SO₂ въ 360 куб. сант. сахара въ теченіе сутокъ или же 1,0 сѣрнокислой магнезій; у больнаго числа роженецъ наблюдались поносъ, рвота, нездоровье въ продолженіе нѣсколькихъ дней; впрочемъ нѣкоторыя изъ роженецъ пріемы сѣрнистой кислоты переносили безъ замѣтныхъ разстройствъ.

Kionka ²⁾, производившій опыты о вліянніи сѣрнистой кислоты на холонокровныхъ и теплокровныхъ животныхъ,

1) Bernatzik u. Braun. Wien, med. Wochenschrift. Jahrg. XIX. 1869. S. 1557.

2) Op. cit. S. 351.

пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: ядовитое дѣйствіе натровой соли сѣрнистой кислоты выражается 1) въ мѣстномъ раздраженіи и въ прижиганіи желудка вслѣдствіе освобожденія изъ соли сѣрнистой кислоты, 2) въ разстройствѣ кровообращенія и 3) въ отравленіи крови. При продолжительномъ употребленіи небольшихъ дозъ, которые вызываютъ хроническое отравленіе, наблюдается только третье дѣйствіе, между тѣмъ какъ второе дѣйствіе сѣрнистой кислоты проходитъ очень быстро. Тяжелыя разстройства въ тѣлѣ собакъ можно вызвать не только прямымъ употребленіемъ соли, но также продолжительнымъ питаніемъ мясомъ, къ которому подмѣшано это консервирующее средство.

Polli¹⁾ принималъ безъ всякихъ послѣдствій по 8—12 грм. сѣрнистой соли.

Pfeiffer²⁾ держится мнѣнія, что Polli имѣлъ дѣло съ препаратомъ, въ большей своей части превратившимся въ сульфатъ.

Въ лабораторіи К. В. L e h m a n n ' a³⁾ здоровыя лица безъ всякихъ послѣдствій принимали повторно по 0,2 сѣрнисто-кислаго натрія, что соотвѣтствуетъ 0,1 сѣрнистаго ангидрида.

A b e l⁴⁾ лично на себѣ и на 17 другихъ мужчинахъ, въ возрастѣ отъ 15 до 40 лѣтъ, произвелъ опыты надъ дѣйствіемъ пріемовъ 0,5—1,0 грм. соли, содержащей 0,04 % SO₂, — и никакихъ разстройствъ не замѣтилъ.

L a n d o l t и R u b n e r⁵⁾ по вопросу о примѣненіи сѣрнисто-кислыхъ солей въ качествѣ консервирующаго мясо средства высказались за запрещеніе ихъ примѣненія при всякихъ обстоятельствахъ. При санитарной оцѣнкѣ обработаннаго съ

1) Цит. по Lehmann'y Op. cit. S. 306.

2) Op. cit. S. 269.

3) L e h m a n n. Op. cit. S. 306

4) A b e l. Hygienische Rundschau. Bd. XI. S. 269.

5) L a n d o l t und R u b n e r. Vierteljahresschrift für gerichtliche Medicin u. öffentl. Sanitätswesens. III. Folge. Bd. XVIII. S. 107.

помощью консервирующего средства мяса слѣдуетъ опираться не только на случаи остро протекающихъ разстройствъ: когда идетъ рѣчь о дозволениі примѣси постороннихъ веществъ къ пищевому продукту, ежедневно потребляемому народомъ, должно твердо установить, что и продолжительное потребленіе такого мяса ни при какихъ обстоятельствахъ не вызоветъ разстройствъ пищеваренія. Такъ какъ нѣкоторыя ядовитыя вещества рекомендуются въ качествѣ консервирующихъ средствъ для большинства пищевыхъ и вкусовыхъ средствъ и при томъ для различныхъ продуктовъ различныя ядовитыя вещества, то величина ядовитыхъ пріемовъ зависитъ всецѣло отъ количества, вида и выбора пищи. Если бы предположить, что въ качествѣ примѣсей разрѣшены для вина сѣрнистая кислота, для мяса — сѣрнистокислая соль, для колбасныхъ издѣлій — борная кислота, для зелени — мѣдныя соли, для яблокъ — оловянные соли и т. д. и что нормировка ихъ производится по вышеприведеннымъ основаніямъ, то во взятомъ примѣрѣ, смотря по обстоятельствамъ, потребитель получалъ бы дозу не менѣе, чѣмъ въ пять разъ превышающую ту, которая называется „еще не вредною“, а этимъ можетъ быть вызвано опасное суммирование отдѣльныхъ ядовитыхъ дѣйствій.

Das Kaiserliche Gesundheitsamt in Berlin¹⁾ о краскахъ колбасъ, а также рубленнаго мяса высказывается слѣдующимъ образомъ: 1) изъ свѣжаго мяса безъ употребленія химическихъ консервирующихъ средствъ при соблюденіи чистоты можно выдѣлать рубленное мясо такъ, что его натуральная окраска при храненіи въ холодныхъ мѣстахъ сохранится въ продолженіе болѣе, чѣмъ 12 часовъ; 2) прибавленіе сѣрнистокислыхъ соединеній или содержащихъ ихъ консервирующихъ средствъ имѣетъ цѣлью съ одной стороны улучшить окраску мяса — но не самое мясо —, съ другой стороны удержатъ ее въ продолженіе большаго времени; этимъ путемъ рублен-

1) Denkschrift des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in Berlin. Цит. по Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussm. Jahrg. 1899 S. 142.

ному мясу придается видъ мяса съ лучшими, болѣе высокими качествами; 3) постоянное потребленіе въ пищу мяса, съ примѣсью сѣрнисто-кислыхъ солей, можетъ принести вредъ человѣческому здоровью, особенно больнымъ и слабымъ индивидуумамъ.

Bornträger¹⁾ высказался также въ вышеприведенномъ смыслѣ и требуетъ отъ всѣхъ судовъ, чтобы они штрафовали тѣхъ мясниковъ, которые подмѣшиваютъ сѣрнистую кислоту къ рубленному и скобленному мясу или къ колбаснымъ издѣліямъ, такъ какъ подобная примѣсь не необходима, вредна для здоровья, обманываетъ относительно истинныхъ качествъ товара и способствуетъ нечистому выдѣлыванію и продажѣ мяса низшаго качества.

Въ большинствѣ западно-европейскихъ государствъ употребленіе содержащихъ сѣрнистую кислоту и ея соли консервирующихъ средствъ запрещено. Въ Россіи, насколько намъ извѣстно, не существуетъ подобнаго запрещенія.

Глава V.

Методы изслѣдованія колбасы и рубленнаго мяса.

Для каждаго изслѣдованія покупалось полфунта колбасы или рубленнаго мяса. Колбаса освобождалась отъ кишки, измельчалась на котлетной машинѣ, растиралась въ ступкѣ и хранилась въ стеклянной банкѣ съ притертой пробкою. Изъ этого запаса и брались для каждаго анализа отвѣшанныя пробы. Рубленное мясо обрабатывалось точно такимъ же образомъ. При изслѣдованіи колбасы и рубленнаго мяса примѣнялись одни и тѣ же методы.

Содержаніе воды и сухого вещества опредѣляется по Кoenig'у²⁾ и Lehmann'у³⁾, послѣ предваритель-

1) Bornträger. Gesundheit, 1899, Bd. XXIV. S. 461. Цитир. по Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- und Genussmittel. Jahrgang 1900. S. 581.

2) Koenig. Op. cit. S. 3.

3) Lehmann. Op. cit. S. 268.

наго высушиванія при 50°C. , послѣдующимъ высушиваніемъ при $100-105^{\circ}$ (по Lehmann'у) или при $105-110^{\circ}\text{C.}$ (по Koenig'у). Нами опредѣленіе воды велось слѣдующимъ образомъ: стеклянный стаканчикъ съ притертою пробкою облагался внутри станиоломъ, снабжался стеклянной палочкой и на половину въ него насыпался предварительно вымытый и прокаленный песокъ; стаканчикъ затѣмъ въ теченіе двухъ часовъ при 100°C. высушивался въ сушильномъ шкафу и послѣ охлажденія въ эксикаторѣ взвѣшивался. Послѣ этого около 1—2 грм. колбасы тщательно растиралось съ пескомъ изъ стаканчика въ ступкѣ, пересыпалось обратно въ стаканчикъ и все взвѣшивалось. Разница давала вѣсъ колбасы. Приготовленный такимъ образомъ стаканчикъ ставился на 4 часа въ сушильный шкафъ съ температурою 100°C. , при чемъ за это время содержимое его очень осторожно 1—2 раза хорошо размѣшивалось стеклянною палочкою. Послѣ охлажденія въ эксикаторѣ стаканчикъ взвѣшивался и снова ставился въ сушильный шкафъ часа на 2—3, охлаждался, взвѣшивался и т. д. до тѣхъ поръ, пока при послѣднемъ взвѣшиваніи потеря не превышала 0,001¹⁾. Разница въ вѣсѣ до и послѣ высушиванія указываетъ на количество воды; вычитая вѣсъ воды изъ первоначального вѣса вещества, мы получаемъ вѣсъ сухого вещества.

Для опредѣленія жира служилъ остатокъ послѣ высушиванія; все содержимое стаканчика вмѣстѣ съ станиоломъ помѣщалось въ обезжиренную гильзу и затѣмъ жиръ извлекался въ аппаратъ Soxhlet's'a свободнымъ отъ воды эфиромъ. Экстрагированіе продолжалось 3—4 часа; эфиръ отгонялся и колбочки высушивались въ теченіе часа въ паровомъ сушильномъ шкафу²⁾, затѣмъ охлаждались въ эксикаторѣ и взвѣшивались. Разница между вѣсомъ пустой колбочки и колбочки съ жиромъ указывала на количество жира.

1) Lehmann. Op. cit. S. 269.

2) Vereinbarungen zur einheitlich. Untersuch. u. Beurtheil. v. Nahr.- u. Genussmitt. Heft I. S. 4.

Общее количество азота опредѣлялось по способу Кьельдаля съ видоизмѣненіемъ, практикуемымъ въ лабораторіи проф. Хлопина¹⁾: 1,0 колбасы обливается въ колбѣ съ длинною шейкою 20 куб. сант. раствора Кулиша ($\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5$, 10:1), затѣмъ сюда же прибавляется 1 капля металлической ртути; колба ставится подъ тягою на проводочную сѣтку и нагрѣвается сначала слабымъ пламенемъ Бунзеновской горѣлки, а потомъ сильнымъ. Послѣ 2—3 часовъ разрушеніе органическихъ веществъ заканчивается, весь азотъ превращается въ амміачно-ртутныя соли. Конечъ разрушенія узнается по обезцвѣчиванію жидкости. Послѣ полного охлажденія жидкость переливается въ большую Эрленмейеровскую колбу, длинногорлая колба нѣсколько разъ промывается дистиллированою водою, пока объемъ жидкости въ Эрленмейеровской колбѣ не достигнетъ 300 до 400 куб. сант. Для разложенія ртутныхъ соединеній къ жидкости прибавляется 10 куб. сант. сѣрнистаго калия (1 часть K_2S на $1\frac{1}{2}$ части H_2O) и содержимое колбы кипятится до исчезновенія запаха сѣроводорода. Послѣ охлажденія къ жидкости прибавляется воды до 300—400 к. с., небольшое количество прокаленного талька, чтобы избѣгнуть толчковъ при дальнѣйшей перегонкѣ, наконецъ приливаютъ концентрированного раствора ѣдкаго натра (1:2) до ясной щелочной реакціи. Послѣ этого колба быстро соединяется съ приѣмникомъ и амміакъ отгоняется. Въ приѣмникѣ находится титрованный растворъ сѣрной кислоты; конечъ перегонки узнается тѣмъ, что смоченная дистиллированою водою красная лакмусовая бумажка уже не окрашивается больше въ синій цвѣтъ отъ переходящихъ паровъ. По окончаніи перегонки сѣрная кислота обратно титруется титрованнымъ растворомъ ѣдкаго натра, индикаторомъ служитъ кошениль-

1) Хлопинъ. Матеріалы для оцѣнки воздуха и жидкости канализаціон. стоковъ. Изд. Мед. Деп. Мин. внутр. дѣлъ. СПБ. 1899, стр. 22.

ная настойка. По числу употребленныхъ куб. сант. сѣрной кислоты вычисляется количество азота.

Азотъ бѣлковыхъ веществъ опредѣляется по Stutzer'y¹⁾ слѣдующимъ образомъ: около 1,0 колбасы кипятилось въ продолженіе часа съ 100 кб. с. воды въ колбѣ съ длинною нійкою для растворенія клей содержащихъ веществъ, затѣмъ къ жидкости прибавлялось 0,5 промытой водной окиси мѣди, взбалтывалось, охлаждалось и фильтровалось черезъ фильтръ съ опредѣленнымъ содержаніемъ азота. Остатокъ на фильтрѣ вмѣстѣ съ послѣднимъ далѣе окислялся по Кьельдалю и количество азота опредѣлялось, какъ вышеприведено для общаго азота. Вычитая изъ найденнаго количества азота вѣсъ азота фильтра, мы получаемъ азотъ бѣлковыхъ веществъ. Умножая послѣднюю величину на 6,25, мы узнаемъ содержаніе бѣлковыхъ веществъ.

Азотъ клей дающихъ веществъ опредѣлялся въ фильтрѣ послѣ обработки окисью мѣди жидкости отъ кипяченія 1,0 колбасы съ 100 кб. с. воды, слѣдующимъ образомъ: къ фильтрату прибавлялся избытокъ таннина, спустя часъ образовавшійся осадокъ отфильтровывался черезъ фильтръ съ опредѣленнымъ содержаніемъ азота, промывался водою и затѣмъ вмѣстѣ съ фильтромъ обрабатывался по способу Кьельдаля для опредѣленія азота; вычтя азотъ фильтра, мы получаемъ количество азота въ клей дающихъ веществахъ, умноживъ его на 6²⁾, находимъ величину для клей дающихъ веществъ.

Азотъ экстрактивныхъ веществъ опредѣлялся по разницѣ между количествомъ общаго азота съ одной стороны и количествомъ бѣлковаго и азота клей содержащихъ веществъ съ другой.

Амміакъ опредѣлялся посредствомъ перегонки съ прокаленною окисью магнія; для этой цѣли 10—20 грм. колбасы тща-

1) Koenig. Op. cit. S. 15.

2) Вычислено на основаніи химическаго состава. Hammarsten, Lehrbuch der physiologischen Chemie III. Aufl., Wiesbaden 1895 S. 46.

тельно растирались въ ступкѣ съ 5,0 окисью магнія, смѣшивались съ водою и сливались въ большую Эрленмейеровскую колбу, куда прибавлялось около 1,0 таннина, — и потомъ амміакъ перегонялся; для поглощенія его служилъ титрованный растворъ сѣрной кислоты; по окончаніи перегонки сѣрная кислота титровалась ѣдкимъ натромъ и по количеству кб. с. сѣрной кислоты, употребленныхъ на поглощеніе амміака, вычислялось количество послѣдняго. Таннинъ прибавлялся для осажденія бѣлковыхъ веществъ, ибо они мѣшаютъ ходу анализа, пѣнясь и перебрасывая пѣну въ поглотительную колбу.

Азотная кислота опредѣлялась по способу Ulsch'a ¹⁾ въ жидкости, остающейся послѣ опредѣленія амміака. Эта жидкость, содержащая колбасу, окись магнія и таннинъ, отфильтровывается въ большую Эрленмейеровскую колбу, къ фильтрату прибавляется 5,0 Ferri hydrogen. reduct. и 15 кб. с. сѣрной кислоты (1 объемъ H_2SO_4 conc. на 2 объема воды); затѣмъ колба закрывается пробкою, черезъ которую на 1 сант. проходитъ дважды изогнутая стеклянная трубка діаметромъ 0,5 сант. Другой конецъ стеклянной трубки погружается въ 1% растворъ сѣрной кислоты для того, чтобы задержать могущій удалиться изъ колбы амміачный газъ; теперь колба нагревается слабымъ пламенемъ, чтобы сдѣлать образованіе водорода не очень сильнымъ; черезъ минутъ 5 жидкость заставляютъ закипѣть и потомъ кипятятъ въ продолженіе 2 минутъ, послѣ чего пламя тушится. Вслѣдствіе разрѣженія воздуха въ Эрленмейеровской колбѣ сѣрная кислота изъ поглотительнаго сосуда обратно всасывается, сосудъ два раза ополаскивается водою. Послѣ этого въ избытокъ прибавляется окись магнія и отгоняемый амміакъ поглощается сѣрною кислотою; полученное количество его пересчитывается на N_2O_5 . Также и здѣсь нужно стараться не забыть прибавить таннина, ибо, не говоря уже о томъ, что безъ таннина жидкость пѣнится и затрудняетъ восстановле-

1) Ulsch. Zeitschrift für analytische Chemie Bd. XXX, S. 175.

ніе, получаютъ тѣмъ болѣе высокіе результаты, чѣмъ больше раствореннаго бѣлка содержится въ жидкости. Слѣдующіе два примѣра иллюстрируютъ только что сказанное: 1) къ 12,5 мяса прибавлено 0,341 селитры ($= 0,183 \text{ N}_2\text{O}_5$) и перегнано съ окисью магнія, чтобы удалить прежде образовавшійся амміакъ мяса; жидкость отфильтрована отъ осадка и восстановлена *Ferr. reduct.* + H_2SO_4 и снова перегнана съ окисью магнія. Выходъ $\text{N}_2\text{O}_5 = 0,211$ или на 15,3 % больше; 2) къ 15,3 мяса прибавлено 0,286 селитры ($0,156 \text{ N}_2\text{O}_5$) и перегнано съ окисью магнія и танниномъ, чтобы удалить прежде образовавшійся амміакъ мяса, потомъ жидкость отфильтрована отъ осадка, восстановлена *Ferr. reduct.* + H_2SO_4 и снова перегнана съ окисью магнія. Выходъ $= 0,155 \text{ N}_2\text{O}_5$.

Для открытія азотистой кислоты ¹⁾ примѣнялась качественная проба съ іодистымъ калиемъ и крахмаломъ: къ водной подкисленной сѣрною кислотою вытяжкѣ изъ колбасы прибавлялся растворъ іодистаго калия и крахмальный клейстеръ — наступавшее посинѣніе свидѣтельствовало о присутствіи азотистой кислоты.

Для открытія лошадиного мяса предложено нѣсколько способовъ. Самый старый изъ нихъ — способъ W. Niebel'я ²⁾ — состоитъ въ слѣдующемъ: а) Опредѣленіе гликогена. 50,0 изрубленнаго мяса кипятятся съ 1 % растворомъ ѣдкаго кали до растворенія всего мяса, послѣ охлажденія жидкость нейтрализуется соляною кислотою, а потомъ поочередно къ ней прибавляется соляная кислота и реактивъ Брюкке (растворъ іодистой ртути въ іодистомъ калии) до тѣхъ поръ, пока выпадетъ весь бѣлокъ. Осадокъ бѣлка промываютъ на фильтрѣ нѣсколько разъ водою, къ которой немного прибавлено соляной кислоты и реактива Брюкке. Собранныя промывныя воды и фильтратъ обрабатываютъ двойнымъ количествомъ 96 % алкоголя, послѣ 12 часовъ жид-

1) Lehmann. Op. cit. S. 211.

2) W. Niebel. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. Bd. I. S. 185 u. 210.

кость декантируется, осадокъ собирается на фильтрѣ, растворяется въ небольшомъ количествѣ теплой воды, растворъ снова обрабатывается соляною кислотою и реактивомъ Брюкке, фильтруется и смѣшивается съ двойнымъ количествомъ 96 % алкоголя; образовавшійся осадокъ собирается на фильтрѣ, промывается спиртомъ и эфиромъ, сушится при 110° С. и взвѣшивается. б) Опредѣленіе сахара. 100 грм. мяса экстрагируются холодною водою и въ фильтратѣ по Soxhlet'у или по Allihn'у опредѣляется въ находящійся мясѣ сахаръ. Если теперь сумма перечисленнаго на виноградный сахаръ гликогена и найденнаго количества винограднаго сахара превышаетъ 1 % сухого вещества въ свободномъ отъ жира мясѣ, то присутствіе лошадиного мяса доказано.

Способъ W. Niebel'я въ примѣненіи къ колбасамъ имѣетъ то неудобство, что телятина и мясо недоносковъ, содержащія значительныя количества гликогена, могутъ дать поводъ къ ошибочнымъ заключеніямъ. Въ своей второй статьѣ о лошадиномъ мясѣ¹⁾ Niebel говоритъ, что количественное опредѣленіе гликогена и винограднаго сахара не необходимо, и лошадиное мясо несомнѣнно присутствуетъ въ тѣхъ мясныхъ издѣліяхъ, которыя рядомъ съ содержаніемъ гликогена имѣютъ буроокрасную окраску.

Но въ буроокрасный цвѣтъ можно окрасить также и телячье мясо, такъ что приведенный критерій не надеженъ.

Lehmann²⁾ пишетъ: „Къ сожалѣнію, присутствіе крахмала нарушаетъ какъ качественное, такъ и количественное опредѣленіе и тѣмъ самымъ препятствуетъ примѣненію способа Niebel'я въ особенности къ колбасамъ. Можно ошибиться и въ томъ случаѣ, если лошадиное мясо фактически содержится, потому что въ долго сохраняющихся продуктахъ гликогенъ постепенно исчезаетъ, какъ это допускаетъ и самъ Niebel³⁾).

1) Op. cit. S. 210.

2) Op. cit. S. 313.

3) Niebel. Op. cit. Jahrg. V. Heft 5. S. 105.

Hasterlik¹⁾ основываетъ свой способъ на опредѣленіи іоднаго числа для жира: для лошадинаго оно значительно выше, чѣмъ для другихъ жировъ. Этотъ способъ примѣнимъ только для большихъ кусковъ мяса, но не къ колбасамъ, гдѣ мясо изрублено и можетъ быть смѣшано съ другого рода мясомъ и жиромъ.

Bräutigam и Edelmann²⁾ для открытія лошадинаго мяса пытались воспользоваться іодною реакціею на гликогенъ, но сами пришли къ тому заключенію, что этотъ способъ пригоденъ только для ориентированія.

Союзъ нѣмецкихъ химиковъ³⁾ о только что описанныхъ способахъ высказывается въ томъ смыслѣ, что въ настоящее время они не могутъ быть рассматриваемы безусловно вѣрно достигающими цѣли.

Pflüger и Nerking⁴⁾ выработали для открытія гликогена методъ, похожій на Niebel'евскій, только у нихъ выпаденіе гликогена достигается дѣйствіемъ алкоголя въ щелочномъ растворѣ. Способъ Mayerhofer'a будетъ описанъ ниже (опредѣленіе крахмала).

Для предварительнаго открытія лошадинаго мяса мы пользовались жидкостью Фелинга, поступая слѣдующимъ образомъ: 100,0 колбасы въ теченіе получаса кипятились съ 500 кб. с. воды, водная вытяжка фильтровалась; въ отдѣльной пробѣ посредствомъ Фелинговой жидкости открывались уже безъ инвертированія возстановляющіе виды сахара — отрицательные результаты во всѣхъ пробахъ; затѣмъ къ отдѣльной пробѣ фильтрата прибавлялась соляная кислота уд. в. 1,19 и жидкость кипятилась въ теченіе 5 минутъ для инвертированія находящихся въ ней углеводовъ, потомъ къ ней

1) Hasterlik. Archiv für Hygiene. Bd. XVII. S. 441.

2) Bräutigam und Edelmann. Pharmaceut. Centralhalle. Jahrgang 1893. S. 557.

3) Vereinbarungen zur einheitl. Untersuch. der Nahr.- und Genussmittel. Hett I. S. 33.

4) Pflüger und Nerking. Pflüger's Archiv. 1899. S. 76. 531.

прибавлялся Фелинговскій реактивъ и она нагрѣвалась до кипѣнія; если въ фильтратѣ находился гликогенъ или другіе способные инвертироваться виды углеводовъ, то должно происходить возстановленіе Фелинговой жидкости; и въ этомъ случаѣ результаты получались отрицательные.

Въ новѣйшее время сдѣланы попытки воспользоваться для обнаруженія лошадиного мяса серодіагностикою, принципъ которой состоитъ въ слѣдующемъ: кровь животныхъ, которымъ впрыснуто подъ кожу бѣлковое тѣло другого животного опредѣленнаго вида, содержитъ въ своей сывороткѣ вещества, которыя съ растворомъ бѣлка отъ животного соотвѣтствующаго вида образуютъ осадокъ resp. помутнѣніе. Uhlenhuth ¹⁾ впрыскивалъ кровь лоніадей, кошекъ, собакъ и свиней кроликамъ и отъ кровяной сыворотки послѣднихъ получалъ осадки въ вытяжкахъ мяса перечисленныхъ животныхъ.

Rigler ²⁾ впрыскивалъ подъ кожу кроликамъ 5—10 кб. с. 20 %-ой водной вытяжки отъ 7 различныхъ видовъ животныхъ; съ кровяною сывороткою этихъ кроликовъ были произведены опыты надъ различными видами животныхъ, при чемъ для этого служило какъ сырое, такъ вареное и жареное мясо. Онъ нашелъ слѣдующее: 1) прозрачныя послѣ фильтрованія вытяжки даютъ осадокъ resp. помутнѣніе съ кровяною сывороткою, обработанною бѣлками животного только одного и того же вида; 2) если различныя вытяжки смѣшать вмѣстѣ, то осадокъ получается съ тою сывороткою, которая происходитъ отъ животныхъ, послужившихъ матеріаломъ для тѣхъ же самыхъ вытяжекъ; 3) реакція имѣетъ мѣсто съ вытяжками какъ изъ сырого, такъ и изъ варенаго и жаренаго мяса.

Nötel ³⁾ произвелъ опыты, одинаковые съ Rigler'омъ,

1) Uhlenhuth. Deutsche medicinische Wochenschrift. 1901. Jahrg. 27. S. 780.

2) Rigler. Oester. Chemik. Zeitung. 1902. Jahrg. V. S. 97. Цитир. по Zeitschrift für Untersuchung d. Nahrungs- und Genussmittel. Jahrgang 1902. S. 983.

3) Nötel. Zeitschr. für Hygiene und Infectionskr. 1902. Bd. XXXIX. S. 373.

только онъ бралъ не водныя вытяжки, а приготовленныя съ 0,1 % растворомъ соды.

Ruppin¹⁾ приготовилъ себѣ слѣдующія кровяныя сыворотки: 1) кролика, которому былъ впрыснутъ въ полость брюшины выжатый изъ лошадинаго мяса сокъ, 2) кролика, которому было сдѣлано тоже въ полость брюшины впрыскиваніе водной вытяжки, 3) кролика, получившаго впрыскиваніе въ полость брюшины лошадиной кровяной сыворотки, профильтрованной черезъ фильтръ Berkefeld'a и 4) кролика, которому была впрыснута не профильтрованная сыворотка. При испытаніи силы реакціи отдѣльныхъ сыворотокъ оказалось, что слабѣе всѣхъ реагируетъ 4-ая сыворотка, 1-ая и 3-ья дѣйствовали сильнѣе, самую же сильною оказалась сыворотка 2-ая. Для испытанія онъ употреблялъ водную вытяжку, нейтрализованную содою, потому что въ кислореагирующихъ мясныхъ вытяжкахъ наступаетъ самопроизвольное образованіе осадка.

Способъ, предложенный Piorkowski²⁾, значительно отличается отъ вышеприведенныхъ: онъ впрыскивалъ своимъ кроликамъ мускульный бѣлокъ, который онъ добывалъ такъ: 500,0 нормального, изрубленного, по возможности освобожденного отъ жира, спустя короткое время послѣ смерти взятаго мяса кипятились въ теченіе полчаса съ 1 литромъ воды; по удаленіи воды остатокъ, для наивозможнаго удаленія протеидовъ, выжимался, смѣшивался съ 500 кб. с. кипящаго 0,5-го ѣдкаго натра и черезъ 5 минутъ процеживался; къ колатурѣ, еще горячей, до тѣхъ поръ прибавляется уксусная кислота, пока еще образуется осадокъ. Жидкость фильтруется и остающійся на фильтрѣ осадокъ промывается водою, еще влажнымъ переносится въ ступку, растирается здѣсь съ алкоголемъ, потомъ съ эфиромъ. Полученный такимъ путемъ препаратъ представляетъ бурова-

1) Ruppin. Zeitschr. für Untersuch. d. Nahr.- und Genussmitt. Jahr. 1902. S. 356.

2) Piorkowski. Berichte der Deutsch. Pharmaceut. Gesellsch. Jahr. XII. H. I. S. 30.

тый нѣжно хлопчатый порошокъ; онъ растирался съ водою (стерилизованною) и въ теченіе 14 дней былъ впрыснутъ кроликамъ. Затѣмъ, послѣ того какъ въ предварительной пробѣ, добытой пункцией въ вену уха, результатъ получался положительный, опытное животное обезкровливалось и посредствомъ кровяной сыворотки его дѣлались пробы съ лошадинымъ, телячьимъ, бараньимъ и свинымъ мясомъ. Помутнѣніе получилось только въ вытяжкѣ (физиологическимъ растворомъ поваренной соли) изъ лошадинаго мяса, остальные же мясныя вытяжки остались прозрачными. Для полученія реакціи къ 4 кб. с. прозрачной профильтрованной, слабо желторозоваго цвѣта вытяжкѣ прибавлялось 15—20 капель кровяной сыворотки.

Наша работа была уже въ большей своей части исполнена, когда появились вышеописанныя сообщенія о серодіагностикѣ, почему мы не могли испытать всѣ способы изслѣдованія, а должны были краткости ради остановиться на одномъ. Къ сожалѣнію, выборъ нашъ палъ на предложенный *Piorkowski* способъ, представлявшійся на первый взглядъ очень заманчивымъ, потому что при помощи его можно работать со стерильнымъ матеріаломъ, — преимущество, заслуживающее уваженія и вниманія. Однако уже при добываніи мышечнаго бѣлка мы встрѣтились съ затрудненіями. *Piorkowski* вываренное въ водѣ мясо переноситъ въ 500 кб. с. кипящаго 0,5 % ѣдкаго натра, но при этомъ образуется студень, которая при колированіи нисколько не отдаетъ жидкости. Поэтому мы брали 1000 кб. с. ѣдкаго натра, чѣмъ устраняли образованіе студени. Далѣе, бѣлокъ отъ уксусной кислоты выдѣляется въ такомъ мелкораздробленномъ состояніи, что фильтрованіе и промываніе его становятся невозможными. Причина этого лежитъ въ недостаточномъ содержаніи нейтральныхъ солей *resp. NaCl*¹⁾, которыя удалены

1) O l. Hammarsten. Lehrbuch der physiol. Chemie. III. Aufl. Wiesbaden. 1895. S. 22.

изъ мяса первымъ кипяченіемъ съ водою. Послѣ прибавленія 1% поваренной соли бѣлокъ несравненно лучше осаждается, и становится возможно его промывать. Добытый нами по предписаніямъ Piorkowski съ вышеприведенными измѣненіями препаратъ, по цвѣту и виду похожій на препаратъ Piorkowski, былъ затѣмъ употребляемъ для подкожныхъ впрыскиваній. Къ сожалѣнію, въ своей работѣ Piorkowski не указываетъ, сколько онъ употреблялъ на каждую инъекцію, но можно, по смыслу работы, понимать такъ, что добытое изъ 500,0 мяса количество онъ впрыскивалъ одному кролику въ продолженіе 14 дней, — подкожно или intrape-ritoneal — онъ умалчиваетъ. Такъ какъ изъ 500,0 мяса выходитъ послѣ обработки получается въ 15,0 и каждая инъекція дѣлается каждые 2 дня, то въ отдѣльности на инъекцію должно приходиться 2,0. Но такая порція для своего инъецированія требуетъ по меньшей мѣрѣ 20 кб. с. воды. Поэтому мы брали только 0,5, смѣшивали съ 0,3 гуммиарабика, растирали съ эфиромъ, размѣшивали съ 5,0 стерилизованной воды и каждые 2 дня впрыскивали подъ кожу кролику вѣсомъ 1960 грм. Послѣ 8 инъекцій животное убивалось выпусканіемъ крови и съ кровяною сывороткою произведены пробы на открытіе лошадиного мяса, согласно указаніямъ Piorkowski, — результатъ отрицательный. Тотъ же самый результатъ получился съ другимъ кроликомъ вѣсомъ 1425 грм., обезкровленнымъ послѣ 7 инъекцій, каждая по 0,3. Порошокъ инкапсулировался на мѣстѣ впрыскиванія: вода всасывается окружающею соединительною тканью, твердая же вещества остаются неизмѣненными. Въ третьемъ опытѣ порошокъ былъ вновь приготовленъ изъ мяса и его инъецировалось только 0,05—0,1 pro dosi, — и въ этомъ случаѣ кровяная сыворотка животного, получившаго 8 впрыскиваній, дала совершенно отрицательные результаты; третій опытъ былъ произведенъ съ возможно меньшими дозами, потому что надѣялись этимъ избѣгнуть инкапсулированія; но оно все-таки наступало.

Крахмалъ во всѣхъ случаяхъ предварительно опредѣлялся качественно; для этого ¹⁾ ломтикъ колбасы обливался растворомъ іода въ іодистомъ калии, — если получалось синее окрашиваніе, то крахмалъ существовалъ въ данной колбасѣ. Кромѣ этого производилось микроскопическое изслѣдованіе ¹⁾; для этой цѣли небольшой кусочекъ колбасы растирался съ водою и изслѣдовался подъ микроскопомъ сначала безъ —, а потомъ съ прибавленіемъ раствора іода въ іодистомъ калии: находимыя въ небольшомъ числѣ отдѣльныя синія пятнышки происходятъ только отъ крахмала кореньевъ. Въ нашихъ пробахъ результатъ былъ постоянно отрицательный.

Способовъ количественнаго опредѣленія крахмала существуетъ нѣсколько. Medicus и Schwab ²⁾ предложили для инвертированія крахмала пользоваться діастазомъ; послѣ инверсіи виноградный сахаръ опредѣляется при помощи Фелинговой жидкости.

Frückinger ³⁾ вмѣсто діастаза бралъ для инвертированія 5 % растворъ сѣрной кислоты, въ остальномъ же изслѣдовалъ, какъ предшественники.

Союзъ нѣмецкихъ химиковъ ⁴⁾ предлагаетъ слѣдующій способъ: 20—40 грм. колбасы для удаленія воды обрабатываются алкоголемъ, послѣ удаленія послѣдняго извлекается изъ колбасы жиръ въ аппаратъ Сокслета. Послѣ отгонки эфира масса обливается водою, и крахмалъ переводится въ растворъ или нагрѣваніемъ въ Папиновомъ котлѣ или дѣйствіемъ діастаза; произвольная часть этого раствора инвертируется 3-хъ часовымъ нагрѣваніемъ на кипящей во-

1) Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. Heft I. S. 40.

2) Medicus u. Schwab. Berichte der deutschen chemisch. Gesellschaft. Berlin. Bd. XII. S. 1285.

3) Frückinger. Archiv f. Pharmacie. Jahrg. 58. Bd. CCXV. S. 234.

4) Die Vereinbarungen zur einheitl. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. Heft I. S. 41.

дяной банѣ съ 10 кб. с. соляной кислоты (уд. в. 1,125); бѣлки осаждаютъ уксуcнымъ свинцомъ, избытокъ послѣдняго удаляютъ cѣрно-кислымъ натромъ и полученныя декстрозы опредѣляютъ при помощи Фелинговой жидкости.

Описанные здѣсь методы не пригодны для колбасы, потому что съ помощью ихъ невозможно отдѣлить крахмалъ отъ могущаго находиться въ колбасахъ гликогена.

Weller¹⁾ предлагаетъ слѣдующій способъ: 40,0 колбасы нагрѣваются въ теченіе $\frac{1}{2}$ часа на кипящей водяной банѣ въ колбѣ (объемомъ въ 200 кб. с.) съ 100 кб. с. воды, 0,3 хлористаго цинка и 0,5 дымящейся соляной кислоты (1,19 уд. в.); жидкость наивозможно чаще взбалтывается. По охлажденіи доливаютъ водою до отмѣтки и процеживаютъ; 50 кб. с. колатуры помѣщаютъ въ колбу, объемомъ въ 100 кб. с., къ ней прибавляютъ 0,3 хлористаго цинка и 0,5 соляной кислоты — и нагрѣваютъ до кипѣнія; послѣ охлажденія бѣлки осаждаются насыщеннымъ растворомъ сулемы, приливаемымъ до марки; послѣ сильнаго взбалтыванія фильтруютъ и въ получающемся растворѣ крахмалъ опредѣляютъ или поляризационнымъ аппаратомъ или вѣсовымъ путемъ посредствомъ осажденія абсолютнымъ алкоголемъ. Крахмалъ въ печеночныхъ колбасахъ долженъ опредѣляться вѣсовымъ путемъ, такъ какъ въ нихъ содержится и гликогенъ.

Способъ Mayerhofer'a²⁾ состоитъ въ слѣдующемъ: 10—20 грм. колбасы нагрѣваются въ стеклянномъ стаканчикѣ на водяной банѣ съ 8%-нымъ спиртовымъ растворомъ фдкаго кали до растворенія колбасной массы; жидкость разбавляется горячимъ 50° спиртомъ, оставляется стоять и послѣ образованія осадка осторожно декантируется, осадокъ же промывается декантацией горячимъ 96° спиртомъ. Къ осадку въ стаканчикѣ приливается немного воды и уксуcной кислоты

1) Weller. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. Jahrgang 1898. Seite 167.

2) Mayerhofer. lb. id. Jahrg. 1901. S. 1101.

до неисчезающей кислой реакціи, послѣ чего крахмалъ и гликогенъ осаждаются избыткомъ 96° спирта; для удаленія уксуснокислаго калия осадокъ промывается алкоголемъ. Остатокъ въ стеклянномъ стаканчикѣ нагревается на водяной банѣ съ 10 кб. сант. 49° (по объему) спирта до 80° С., быстро переносится на фильтръ, отсасывается и нѣсколько разъ промывается 49° (по объему) спиртомъ. При обработкѣ осадка на фильтрѣ горячимъ 49° (по объему) спиртомъ гликогенъ растворяется, крахмалъ же нѣтъ; послѣдній растворяется въ ѣдкомъ кали, фильтруется, въ части фильтрата крахмалъ осаждается алкоголемъ, промывается, высушивается и взвѣшивается. Находящійся въ растворѣ гликогенъ также можетъ быть осажденъ алкоголемъ, промытъ, высушенъ и взвѣшенъ.

При опредѣленіи какъ по Maughofer'у, такъ и по способамъ другихъ авторовъ, 0,5 % должно относить на счетъ крахмала кореньевъ ¹⁾).

Hefelmann ²⁾ въ колбасахъ т. н. домашняго приготовления нашелъ около 1 % крахмала, который относится къ крахмалу кореньевъ; такъ какъ способомъ Maughofer'a, который Hefelmann считаетъ самымъ лучшимъ, не удастся совершенно отдѣлить гликогенъ отъ крахмала, то количество крахмала въ 1,5—2 % ошибочно можно найти въ такихъ пробахъ, къ которымъ совершенно не прибавлено крахмалистыхъ веществъ. Въ такихъ случаяхъ существенную помощь можетъ оказать только микроскопъ: онъ докажетъ структуру отдѣльных крахмальныхъ зеренъ и скорлупы постороннихъ примѣсей.

З о л а союзомъ нѣмецкихъ химиковъ ³⁾ опредѣляется

1) Vereinbarungen zur einheitl. Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln etc. H. I. S. 41.

2) Hefelmann. Zeitschr. für öffentl. Chemie. Jahrg. 7. S. 43. Цит. по Zeitschr. f. Unters. Nahr.- u. Genussm. 1902. S. 58.

3) Vereinbarungen zur einheitl. Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln etc. H. I. S. 17.

слѣдующимъ образомъ: 5—10 грм. вещества обугливаются на умѣренномъ огнѣ въ прокаленной и взвѣшанной платиновой чашкѣ. Остающійся послѣ умѣренного нагрѣванія уголь выщелачивается горячею водою, жидкость фильтруется въ небольшой стеклянный стаканчикъ черезъ фильтръ съ опредѣленнымъ содержаніемъ золы, фильтръ промывается наивозможно небольшимъ количествомъ воды и вмѣстѣ съ осадкомъ тотчасъ же высушивается въ платиновой чашкѣ и затѣмъ совершенно сжигается; по охлажденіи чашки, въ ней на водяной банѣ послѣ прибавленія углекислаго аммонія выпаривается ранѣ полученный фильтратъ и остатокъ затѣмъ непродолжительное время прокаливается и по охлажденіи взвѣшивается.

Нѣтъ сомнѣнія, что вышеприведенный способъ опредѣленія количества золы очень не удобенъ. Мы поступали такъ: 5,0 колбасы предварительно высушивались въ сушильномъ шкафу въ фарфоровомъ тиглѣ въ теченіе 3—4 часовъ, чтобы устранить иначе неизбежное разбрызгиваніе, и затѣмъ обугливались на обыкновенномъ пламени Бунзеновской горѣлки, безъ помѣшиванія угля платиновою проволокою. Уголь образуетъ твердую отстающую отъ дна тигля массу въ видѣ кожицы. Теперь, безъ размельчанія угля, къ нему небольшими порціями прибавляется химически чистый азотно-кислый аммоній¹⁾ и при умѣренномъ нагрѣваніи уголь сжигается. При сжиганіи послѣ прибавленія азотнокислаго аммонія, слѣдуетъ не доводить тигля до краснаго каленія, иначе наступаетъ слишкомъ бурная реакція, во время которой матеріалъ непременно разбрызгивается. Лучше всего регулировать сжиганіе, держа горѣлку въ рукѣ и по мѣрѣ надобности приближая или удаляя ее. Разница между вѣсомъ тигля до сжиганія и послѣ сжиганія указываетъ на содержаніе золы.

1) Koenig. Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. II-te Aufl. Berlin. 1898. S. 187.

Для опредѣленія хлора ¹⁾ 5,0 колбасы смачивались концентрированнымъ растворомъ углекислаго натра, предварительно высушивались въ сушильномъ шкафу и послѣ прибавленія азотнокислаго аммонія сжигались, какъ это дѣлается при опредѣленіи золы. Остатокъ растворялся въ тиглѣ подкисленною нѣсколькими каплями азотной кислоты водою; въ этомъ растворѣ хлоръ опредѣлялся объемнымъ путемъ по Mohr'у — азотнокислымъ серебромъ въ нейтральномъ растворѣ; индикаторомъ служилъ насыщенный растворъ хромокислаго кали. Хлоръ вычислялся въ видѣ поваренной соли (NaCl).

Сѣрнистая кислота предварительно открывалась всегда качественно ²⁾, слѣдующимъ образомъ: къ 50 кб. с. водной вытяжки изъ колбасы прибавлялись въ колбѣ соляная кислота и цинкъ, колба закрывалась обыкновенною фильтровальною бумагою, смоченною въ уксусно-кисломъ свинцѣ. Быстро наступающее побурѣніе resp. почернѣніе фильтровальной бумаги могло указывать на присутствіе сѣрнистой кислоты; но это могло зависѣть также и отъ сѣроводорода. Въ томъ случаѣ, если наступало побурѣніе resp. почернѣніе фильтровальной бумаги, предпринималось количественное опредѣленіе ³⁾ сѣрнистой кислоты слѣдующимъ образомъ: 50 кб. с. водной вытяжки изъ колбасы наливается въ колбу, соединенную посредствомъ Либиховскаго холодильника съ приемникомъ, въ которомъ содержится 20 кб. с. $\frac{1}{10}$ N раствора іода. Черезъ весь аппаратъ пропускаютъ постоянный токъ углекислоты, быстро прибавляютъ въ колбу 5,0 фосфорной кислоты и отгоняютъ половину содержимаго колбы. Іодомъ сѣрнистая кислота окисляется въ сѣрную, которая при помощи хлористаго барія и опредѣляется въ видѣ сѣрнокислаго барія.

Для качественного открытія борной кислоты существуютъ двѣ реакціи: окрашиваніе пламени и реакція съ

1) Koenig. Op. cit. S. 63.

2) Lehmann. Op. cit. S. 300.

куркумою. Мы пользовались обѣими, съ слѣдующими модификаціями: 1) 1 кб. с. содержащей борную кислоту жидкости ¹⁾ нагреваютъ съ 2 кб. с. концентрированной сѣрной кислоты и 10 кб. с. алкоголя въ реактивной пробиркѣ, которая закрывается резиновою пробкою; черезъ послѣднюю проходитъ стеклянная трубка, тонко оттянутая на наружномъ своемъ концѣ. Какъ только жидкость закипитъ, зажигаютъ выдѣляющійся газъ — 0,001 борной кислоты достаточно для окрашиванія пламени въ зеленый цвѣтъ. 2) Кусокъ колбасы ²⁾ помѣщается въ стеклянный стаканчикъ и обливается такимъ количествомъ горячей подкисленной соляной кислотой воды (на 1 литръ воды около 10 кб. с. 30 % HCl), чтобы послѣ размѣшиванія стеклянной палочкою получилась жидкая каша, изъ которой при фильтрованіи можно получить нѣсколько кб. с. фильтрата. Оставляютъ все это охладиться, до тѣхъ поръ пока застынетъ жиръ; послѣ этого фильтруютъ черезъ смоченный фильтръ и фильтратомъ смачиваютъ куркумовую бумажку, которую высушиваютъ при 60° С. Побурѣвшія мѣста обливаютъ нѣсколькими каплями $\frac{1}{10}$ N раствора ѣдкой щелочи, при чемъ въ случаѣ присутствія борной кислоты наступаетъ синее окрашиваніе.

Для количественнаго опредѣленія борной кислоты выработано много способовъ, но намъ не пришлось ни однимъ изъ нихъ воспользоваться, потому что при предварительномъ качественномъ открытіи борной кислоты во всѣхъ случаяхъ получились отрицательные результаты.

Сущность способа Rosenblatt'a ³⁾, видоизмѣненнаго Goosch'омъ, состоитъ въ слѣдующемъ: перегоняютъ сухое вещество съ метиловымъ спиртомъ и фосфорною кислотою, причемъ вмѣстѣ съ метиловымъ спиртомъ переходитъ

1) Lehmann. Op. cit. S. 298.

2) Zeitschrift für öffentl. Chemie. Jahrgang VIII. S. 205.

3) Rosenblatt. Zeitschrift für analytische Chemie. 1887.

метилоборный эфиръ: пары поглощаются прокаленною окисью кальція и опредѣляются взвѣшиваніемъ.

Способъ Rosenblatt'a, какъ и способъ Thadeef'a¹⁾, по которому борная кислота опредѣляется въ видѣ калиевой соли боро-фторной кислоты, больше не примѣняется къ мяснымъ издѣліямъ.

По способу Jörgensen'a, видоизмѣненному Beythien и Hempel²⁾, около 50 грм. колбасы обливается ѣдкимъ натромъ и озоляется, зола обрабатывается сѣрною кислотой; для удаленія углекислоты полученный растворъ нѣкоторое время умѣренно нагрѣвается и охлажденный послѣ прибавленія фенолфталеина, тщательно нейтрализуется. Къ жидкости, равной приблизительно 50 кб. с., приливается 25 кб. с. глицерина; не обращая вниманія на образующійся осадокъ фосфатовъ, ее титруютъ до конца $\frac{1}{10}$ N NaOH.

Gladding³⁾ предложилъ соединить вмѣстѣ методъ Rosenblatt-Gooch и Jörgensen'a: борная кислота перегоняется вмѣстѣ съ метиловымъ спиртомъ и дестиллятъ титруется по Jörgensen'у.

Jones⁴⁾ опредѣляетъ борную кислоту слѣдующимъ способомъ: растворяютъ золу, полученную послѣ сжиганія съ предварительной обработкою ѣдкимъ натромъ, въ возможно меньшемъ количествѣ соляной кислоты; для удаленія возникающей углекислоты растворъ хорошо взбалтываютъ и разбавляютъ съ такимъ расчетомъ, чтобы на каждые 15—20 кб. с. жидкости приходилось 0,1 борной кислоты. Далѣе, бѣлая часть находящейся въ растворѣ свободной соляной кислоты нейтрализуется ѣдкимъ натромъ съ лакмусомъ въ

1) Thadeef. *Revue international. fals.* 1898 H. 11. S. 98 u. *Zeitschr. f. anal. Chemie* 1897. Bd. XXXVI. S. 568. Цит. по *Zeitschrift f. Untersuch. d. Nahrungs- und Genussm. Jahrg.* 1899. S. 843 u. 895.

2) Beythien u. Hempel. *Zeitschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genussmitt. Jahrg.* 1899. S. 842.

3) Gladding. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 1898 20. 288. Цит. по *Zeitschr. f. Unt. d. Nahr.- u. G. Jahrg.* 1898. S. 856.

4) Jones. *Zeitschr. f. anorganisch. Chemie.* 1899. Bd. XXI. S. 169.

качествѣ индикатора; однако реакція жидкости должна быть ясно кислая. Послѣ этого прибавляютъ 5 кб. с. 40 % раствора іодноватистокислаго и 5 кб. с. 5 % раствора іодистаго калия. Освобождающійся вслѣдствіе дѣйствія соляной кислоты іодъ обезцвѣчивается крѣпкимъ растворомъ сѣрноватистокислаго натрія; при тщательномъ взбалтываніи жидкости опять прибавляется іодъ до наступленія слабо желтаго окрашиванія. Послѣ этого жидкость насыщаютъ маннитомъ и, чтобы связать освобождаемый маннитомъ іодъ, прибавляютъ опредѣленный избытокъ раствора сѣрноватистокислаго натрія извѣстной концентраціи; избытокъ сѣрноватистокислаго натрія обратно титруютъ растворомъ іода.

Hebebrandt ¹⁾ предложилъ колориметрическій способъ опредѣленія борной кислоты: 20 грм. колбасы нагрѣвается на водяной банѣ съ 100 кб. с. алкоголя (2 объема алкоголя и 1 объемъ H_2O) въ теченіе полчаса, жидкость отфильтровывается, а остатокъ еще 2 раза кипятится съ алкоголемъ; всѣ фильтраты соединяются вмѣстѣ. Опредѣленная часть собранныхъ фильтратовъ подщелачивается и озоляется. Зола обрабатывается 5 кб. с. слабо подкисленной (0,5 кб. с. HCl) воды, жидкость переносится въ реактивную пробирку, тигель ополаскивается 15 кб. с. алкоголя. Послѣ этого къ алкогольно-водной вытяжкѣ прибавляется 15 кб. с. HCl (уд. в. 1,19); по охлажденіи въ холодной водѣ, туда же приливается точно 0,2 кб. с. 0,1 % — 2 % раствора куркумина и послѣ встряхиванія оставляется спокойно стоять на $\frac{1}{2}$ часа. Наступающую буроватую или красиво розовокрасную окраску жидкости сравниваютъ со скалою, которая готовится точно такимъ же образомъ. Окраска свободной отъ борной кислоты смѣси алкоголя, соляной кислоты и куркумина бываетъ зеленовато-желтою.

1) Hebebrandt. Zeitschr. Untersuch. d. Nahr.- u. Genussmitt. Jahrg. 1902. S. 55.

Partheil и Rose¹⁾ пользовались слѣдующимъ методомъ: 20 грм. колбасы озоляются съ углекислымъ натромъ, зола растворяется въ водѣ, фильтруется и подкисляется соляною кислотою; для удаленія фосфорной кислоты прибавляется хлорное желѣзо, избытокъ желѣза осаждается ѣдкимъ натромъ, осадокъ отфильтровывается, — получающійся щелочный фильтратъ сгущается до 10—15 кб. с. и подкисляется соляною кислотою. Добытая такимъ образомъ жидкость извлекается эфиромъ въ экстракціонномъ аппаратѣ, причемъ вся борная кислота переходитъ въ эфиръ; послѣдній отгоняется in Vacuum, а остающаяся борная кислота высушивается до постоянного вѣса и взвѣшивается.

Долгое время не было хорошаго способа извлеченія искусственныхъ красокъ изъ пищевыхъ веществъ, содержащихъ болѣе или менѣе значительныя количества жира, крѣпко удерживающаго красящія вещества.

Однимъ изъ первыхъ экстракціонныхъ средствъ былъ предложенъ алкоголь. Когда была доказана непригодность послѣдняго, Fleck²⁾ указалъ для извлеченія фуксина амиловый спиртъ. Его способъ вкратцѣ таковъ: изслѣдуемая колбаса обрабатывается амиловымъ спиртомъ до тѣхъ поръ, пока послѣдній перестанетъ окрашиваться; вытяжки сгущаются до $\frac{1}{10}$ своего объема, остатокъ для удаленія амиловаго спирта нагрѣвается на водяной банѣ и обыкновенно жирный остатокъ растворяется въ петролейномъ эфирѣ. Растворъ, послѣ прибавленія нѣсколькихъ капель разведенной сѣрной кислоты, (1: 4), взбалтывается съ абсолютнымъ алкоголемъ: петролейный эфиръ съ жиромъ помѣщается надъ спиртомъ, растворившимъ въ себѣ фуксинъ. Спиртовой растворъ фуксина для удаленія жира взбалтывается съ петролейнымъ эфиромъ,

1) Partheil u. Rose. Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahr- u. Genussmitt. Jahrg. 1902. S. 1049.

2) Fleck. Korrespondenzblatt d. Ver. analyt. Chemik. 3. S. 77. Цит. по Vereinbarungen zur einheitl. Untersuchung d. Nahrungs- und Genussmitt. Heft I. S. 37.

насыщается амміакомъ; образующійся осадокъ сѣрнокислаго аммонія отфильтровывается и жидкость досуха выпаривается въ чашкѣ. Fleck указываетъ, что такимъ образомъ можно получить обратно около 80—85 % красящаго вещества, употребленнаго для подкрашиванія.

Schweissinger ¹⁾ нашелъ, что амиловый и этиловый спирты извлекаютъ не всегда и не всѣ красящія вещества, и въ тѣхъ случаяхъ, когда окраска колбась подозрительна, предлагаетъ прибѣгать къ помощи микроскопа. Подъ микроскопомъ неподкрашенные ткани ясно выступаютъ среди подкрашенныхъ: неподкрашенные имѣютъ блѣдную и желтую окраску, подкрашенные же — яркокрасную.

Измѣненный Bremer'омъ ²⁾ способъ Klinger'a и Bujaud'a состоитъ въ экстрагированіи искусственныхъ красящихъ веществъ посредствомъ подкисленнаго глицерина (равныя части глицерина и воды слабо подкисляются HCl). Изъ послѣдняго краска осаждается въ видѣ лака при помощи раствора квасцовъ.

Weller и Riegel ³⁾ для установленія тождества изолированной искусственной краски требуютъ фиксированіе ея на шерсти, потому что иначе легко можетъ произойти ошибка. Они нашли, что изолированная по способу Bremer'a алкоголемъ краска, получается отъ воздѣйствія селитры на красящее вещество крови. Послѣднее, въ отличіе отъ искусственныхъ красокъ, не окрашиваетъ шерсти и обезцвѣчивается при нагрѣваніи его раствора на водяной банѣ.

Spaeth ⁴⁾ для экстрагирования искусственныхъ красокъ

1) Schweissinger. Pharm. Centralhalle. Jahrg. XXVII. 1886 S. 441.

2) Bremer. Forschungsberichte über Lebensmittel. 1897. S. 45. Цит. по Pharm. Centralhalle. Jahrg. XXXVIII. 1897. 384.

3) Weller u. Riegel. lb. id. S. 745.

4) Spaeth. Pharm. Centralhalle. Jahrgang XXXVIII. 1897. S. 884 и Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genussmitt. Jahrg. 1901. S. 1020.

предлагаетъ водный 5 % растворъ салициловокислаго натрія; сначала онъ рекомендовалъ его для предварительнаго испытанія, но позже онъ такъ усовершенствовалъ свой способъ, что сталъ считать его самымъ лучшимъ. По этому способу прежде всего размельчаютъ колбасу, помѣщаютъ ее въ стаканъ, въ днѣ и стеклянной крышкѣ котораго сдѣлано по два отверстія, ставятъ этотъ стаканъ въ фарфоровую чашу и помѣщаютъ на 1—2 часа въ сушильный шкафъ при 100° С.; жиръ размягчается и отчасти расплавляется, а затѣмъ легче и скорѣе извлекается. Послѣ этого стаканъ помѣщаютъ въ Сокслетовскій экстракціонный аппаратъ и извлекаютъ жиръ легкокипящимъ петролейнымъ эфиромъ; затѣмъ изъ обезжиренной колбасной массы извлекаютъ краску воднымъ 5 % растворомъ салициловокислаго натрія, для чего достаточно часового нагрѣванія на водяной банѣ. Растворъ салициловокислаго натрія, окрашенный въ красивый цвѣтъ въ присутствіи красокъ, отцѣживаютъ черезъ воронку, снабженную продырявленнымъ платиновымъ конусомъ, остатокъ еще разъ извлекаютъ салициловокислымъ натріемъ и наконецъ нагрѣваютъ растворъ краски съ обезжиренною шерстью въ стеклянномъ стаканчикѣ для фиксированія красящаго вещества, предварительно подкисливъ жидкость разведенною сѣрною кислотою. Такимъ образомъ удастся при достаточномъ количествѣ шерсти удалить совершенно изъ жидкости и фиксировать красящее вещество; переводъ послѣдняго на шерсть необходимъ.

Мы изолировали красящія вещества по способу *Spraeth*'а, при чемъ простоты ради остатокъ послѣ экстрагирования жира (мы извлекали жиръ этиловымъ эфиромъ) обрабатывали растворомъ салициловокислаго натрія. Если результатъ получался положительный, то мы брали бо́льшую порцію изслѣдуемой колбасы и экстрагировали краску, безъ предварительной обработки петролейнымъ эфиромъ. Этимъ путемъ мы могли изолировать большія количества. Когда мы изслѣдовали печеночныя колбасы, то замѣтили, что въ нѣкоторыхъ изъ нихъ

жиръ былъ окрашенъ въ яркій желтый цвѣтъ. Это навело насъ на мысль, не подкрашена ли колбаса искусственною краскою. Дѣйствительно, при экстрагированіи по *Spaeth*'у мы получили интенсивно окрашенный въ желтый цвѣтъ растворъ, отдававшій шерсти красящее вещество. При подкисленіи этого желтаго раствора соляною кислотою желтая краска много разъ, но не всегда (3 раза изъ 7 пробъ) переходила въ красную. Также и красное красящее вещество можно фиксировать на шерсти. Принимая во вниманіе, что въ печеночныхъ колбасахъ можетъ присутствовать и желчь, мы поставили опыты съ послѣднею и нашли, что желтая окраска зависитъ отъ желчи, относившейся къ реакціямъ подобно красящему веществу печеночныхъ колбасъ.

*Polenske*¹⁾ испытывалъ годность къ употребленію модифицированнаго *Bremer*'омъ способа *Klinger-Bujard*'а, потомъ способа *Spaeth*'а и комбинацію обоихъ. Комбинація состояла въ слѣдующемъ: 5,0 салициловокислаго натрія, 50 кб. с. воды и 50 куб. с. глицерина смѣшивались вмѣстѣ. Опыты показали, что первая проба пригодна для открытія кармина и не пригодна для анилиновыхъ красокъ, между тѣмъ по второму и третьему способу обѣ краски были открыты еще черезъ 8 мѣсяцевъ.

Для установленія тождества отдѣльныхъ красокъ *Formánek*²⁾ предложилъ способъ, основанный на ихъ спектроскопическихъ свойствахъ: опредѣляютъ положеніе полосы поглощенія той или другой краски въ нейтральномъ, кислотномъ, щелочномъ, водномъ, эфирномъ-амиловомъ, и спиртовомъ растворахъ.

1) *Polenske*. Arbeiten aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Berlin. Bd. XVII. S. 568.

2) *Formánek*. Zeitschrift f. Untersuch. d. Nahrungs- und Genussmitt. Jahrg. 1899. S. 261.

Глава VI.

Собственные изслѣдованія.

Нами было подвергнуто изслѣдованію 75 сортовъ колбасныхъ издѣлій, купленныхъ частью въ городскихъ лавкахъ, частью на рынкѣ и анализированныхъ въ тотъ же самый день; при этомъ мы обращали вниманіе не только на питательныя составныя части, но и на консервирующія средства, имѣя въ виду рѣшить, въ какой степени распространены у насъ новѣйшія консервирующія вещества.

Кромѣ этого, мы изслѣдовали 6 пробъ рубленнаго мяса, при чемъ главное вниманіе было направлено на открытіе сѣрнистой кислоты.

Для каждого анализа пріобрѣталось по полфунту колбасы или рубленнаго мяса; изслѣдованіе производилось по вышеописаннымъ методамъ.

Въ виду субъективнаго характера описаній вида, вкуса и запаха, какъ отдѣльныхъ пробъ, такъ и цѣлаго сорта колбасныхъ издѣлій, мы опустили это. Оцѣнка отдѣльныхъ пробъ мыслима только тогда, когда ихъ сравниваютъ съ другими; для сравненія употребляютъ масштабъ, котораго въ данномъ случаѣ найти невозможно, такъ какъ мы здѣсь имѣемъ дѣло не съ цифрами, но съ субъективными ощущеніями.

По виду, вкусу и запаху всѣ пробы представлялись хорошими, за исключеніемъ № 6 и № 38. Проба № 6 — курлянд. копченая колбаса — имѣла посторонній неопредѣлимый запахъ, но не гнилостный; проба № 38 — чайная колбаса — воняла неочищенною кишкою; на стѣнкѣ кишки этой пробы макроскопически можно было рассмотреть кусочки соломы и другіе непереваренные растительные остатки.

Реакція горячей водной вытяжки въ № 32 и 72 была нейтральная, въ №№ 65, 68, 71 и 73 — слабо кислая, а во всѣхъ остальныхъ — ясно кислая.

Доказать присутствіе лошадинаго мяса и крахмала намъ не удалось.

Азотистая кислота открывалась только качественно, и во всѣхъ тѣхъ пробахъ, въ которыхъ присутствовала азотная кислота, была найдена и азотистая.

Борная и сѣрнистая кислоты не найдены ни въ одной пробѣ.

Искусственныя красящія вещества были открыты въ № 30.

Результаты химическаго анализа представлены въ таблицѣ на стр. 88 и слѣд.

В ы в о д ы.

1) Союзъ нѣмецкихъ химиковъ ¹⁾ допускаетъ содержаніе воды въ количествахъ, не превышающихъ 60 % въ колбасахъ для продолжительнаго храненія, а въ колбасахъ для немедленнаго потребленія — 70%. Въ юрьевскихъ колбасахъ количество воды находится въ предѣлахъ нормы, превышая послѣднюю въ среднемъ на 1,75 % только въ чайной колбасѣ. Maximum содержанія воды падаетъ на № 39, равняясь 77,96 %

Сравнительно съ существующими анализами (см. стр. 8 и 9) юрьевскія колбасы содержатъ болѣе высокій процентъ воды. Это явленіе зависитъ отъ содержанія жировъ, что мы увидимъ ниже.

2) Сравнить содержаніе бѣлковъ въ юрьевскихъ колбасахъ съ данными другихъ изслѣдователей нельзя, потому что въ прежнихъ анализахъ бѣлки опредѣлялись не отдѣльно, а только совмѣстно съ другими азотсодержащими веществами. Если сравнивать содержаніе общаго азота въ сухомъ веществѣ, то въ юрьевскихъ колбасахъ оно выше во всѣхъ сортахъ; даже содержаніе бѣлка въ сухомъ веществѣ юрьевскихъ колбасъ выше количества „азотистыхъ веществъ“ прежнихъ анализовъ.

3) Клейдающія и экстрактивныя вещества до настоящаго

1) Die Vereinbarungen zur einheitl. Untersuch. und Beurtheil. von Nahrungs- und Genussmittel. Heft I. S. 42.

времени въ колбасахъ не опредѣлялись; первыхъ въ юрьевскихъ колбасахъ содержится вообще мало, больше всего въ печеночной и кровяной колбасахъ, — maximum въ послѣднихъ и равенъ 5,76 % въ сухомъ веществѣ.

4) Количество жира въ юрьевскихъ мясныхъ колбасахъ ниже, чѣмъ въ цитированныхъ прежнихъ анализахъ, между тѣмъ какъ въ кровяной и печеночной колбасахъ существуетъ обратное отношеніе. Послѣднее обстоятельство объясняется высокою примѣсью муки, которая за границею именно къ кровяной и печеночной колбасамъ и примѣняется. По анализамъ Кoenig'a, печеночныя колбасы съ примѣсью муки содержатъ въ сухомъ веществѣ жиру 33—51 %, тогда какъ безъ примѣси муки — 71 %; изслѣдованныя нами кровяныя и печеночныя колбасы, въ нѣкоторыхъ пробахъ, содержали жиру до 80 % въ сухомъ веществѣ. Наши мясныя колбасы содержатъ въ среднемъ 40—45 % жира противъ 50—80 % въ заграничныхъ и московскихъ. Вслѣдствіе высокаго содержащаго жира понижено въ заграничныхъ колбасахъ количество воды, чѣмъ и обусловливается кажущееся увеличенное содержаніе воды въ юрьевскихъ колбасахъ.

5) Количество золы зависитъ отъ количества поваренной соли; необыкновенно велико оно въ № 5 — 16,14 % при содержаніи 8,87 % NaCl и въ № 8 — 21,46 % при 13,80 % NaCl. Сравнительно съ существующими анализами содержаніе золы выше въ юрьевскихъ мясныхъ и дешевыхъ кровяныхъ колбасахъ и одинаково въ дорогихъ сортахъ и печеночной колбасѣ. Это явленіе опять зависитъ отъ количества жира.

6) Для хорошаго консервирующаго дѣйствія, по Seraphini¹⁾, достаточно 5 % NaCl (въ натуральномъ веществѣ) для колбасъ, приготовленныхъ впрокъ; юрьевскія колбасы, содержащія въ среднемъ 2,26—4,26 %, не заключаютъ въ себѣ желательнаго количества поваренной соли. Только въ № 8 она превышаетъ эту норму, достигая 7,05 %.

1) Op. cit. S. 198.

7) Азотный ангидрид былъ найденъ только въ приготовленныхъ впрокъ колбасахъ въ количествахъ 0,018—0,2 % въ натуральномъ веществѣ; Seraphini въ изслѣдованныхъ пробахъ нашелъ ея 0,04—0,55 %.

8) Амміакъ не превышалъ количества 0,1 % въ натуральномъ веществѣ.

9) Борная и сѣрнистая кислоты, крахмалъ и лошадиное мясо не найдены въ юрьевскихъ колбасахъ.

10) Искусственныя красящія вещества содержались только въ № 30. Повидимому, подкрашиваніе колбасъ въ г. Юрьевѣ практикуется не систематически, а только въ отдѣльныхъ случаяхъ.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, что юрьевскія колбасы богаче мясомъ приготовляемыхъ за границей и въ Москвѣ, что должно съ радостью привѣтствовать. Далѣе новѣйшія химическія вспомогательныя средства для улучшенія низкопробнаго матеріала въ Юрьевѣ или совершенно не употребляются, или же въ очень ограниченномъ размѣрѣ.

Съ чисто химической точки зрѣнія должно бы отдать предпочтеніе продаваемымъ на рынкѣ колбасамъ, потому что при одинаковомъ содержаніи бѣлковъ и жировъ, онѣ стоятъ дешевле продаваемыхъ въ колбасныхъ лавкахъ. Но такое предпочтеніе было бы несправедливымъ: при оцѣнкѣ пищевыхъ веществъ роль играетъ не только содержаніе питательныхъ началъ, но также чистота и гарантія въ доброкачественности. Публика надѣется имѣть большую гарантію въ доброкачественности и чистотѣ колбасныхъ издѣлій именно въ колбасныхъ лавкахъ, почему добровольно платитъ болѣе высокія цѣны.

11) Рубленное мясо въ Юрьевѣ въ большинствѣ случаевъ тутъ же на рынкѣ готовится на глазахъ у публики изъ свѣжаго, посредствомъ котлетныхъ машинъ, почему и не представляетъ существенныхъ уклоненій отъ свѣжаго мяса. Только проба № 76 содержала необыкновенно высокое количество жира — 19,41 %, почему и имѣла блѣдную окраску.

№	Название колбасы	Г д ѣ куплена колбаса.	Когда куплена	Цена за фунтъ	Воды	Сухого вещества	Общего азота	Вѣскового азота	Азота клейкающихъ веществъ
1	Курлянд. копч. колб.	Колбасная, Кюновск. ул.	15. III. 01	36 к.	%	%	%	%	%
2	"	" Променадн. ул.	21. III. 01	30 к.	41,73	58,26	4,46	3,50	
3	"	" Рыцарская ул.	9. IV. 01	30 к.	35,12	64,87	3,28	2,60	
4	Брауншв. копч. колб.	"	9. IV. 01	30 к.	43,63	56,36	3,02	2,61	
5	Курлянд. копч. колб.	" Ново-рыноч. ул.	17. IV. 01	30 к.	39,90	60,09	3,61	2,98	
6	"	" Петербургск. ул.	2. V. 01	30 к.	40,96	59,03	4,07	3,63	
7	"	" На рынокѣ	19. IX. 01	28 к.	46,87	53,12	3,82	3,39	0,04
8	"	Колон. торг. на Больш. рынокѣ	30. IX. 01	30 к.	48,92	51,07	4,00	3,55	
9	"	Колбасная, Кюновск. ул.	13. XII. 01	40 к.	37,42	62,57	4,07	3,60	
10	"	" Рыцарская ул.	1. X. 02	36 к.	56,48	43,51	4,00	3,39	
11	"	" Ново-рыноч. ул.	2. X. 02	40 к.	58,31	41,68	3,43	3,07	
12	"	" Петербургск. ул.	3. X. 02	30 к.	50,41	49,58	4,08	3,73	
13	"	" На рынокѣ	4. X. 02	30 к.	49,34	50,65	3,82	3,42	
14	"	"	6. X. 02	30 к.	47,61	52,38	3,55	2,95	0,03
Въ среднемъ					45,54	54,44	3,83	3,32	
15	Копч. колбаса простая	На рынокѣ	20. IV. 01	14 к.	68,82	31,17	2,50	2,45	
16	"	"	3. IX. 01	14 к.	68,77	31,22	2,55	2,42	
17	"	"	22. XI. 01	10 к.	62,98	37,01	3,01	2,65	0,04
18	"	"	26. XI. 01	10 к.	69,23	30,76	2,49	2,15	
19	"	Колбасная, Кюновск. ул.	27. XI. 01	12 к.	64,39	35,60	2,83	2,63	
20	"	" Променадн. ул.	28. XI. 01	12 к.	64,05	35,94	2,79	2,51	
21	"	" Рыцарская ул.	29. XI. 01	12 к.	53,61	46,38	3,39	3,11	
22	"	" Ново-рыноч. ул.	3. XII. 01	12 к.	61,21	38,78	2,63	2,37	
23	"	" Петербургск. ул.	7. XII. 01	12 к.	68,50	31,49	2,56	2,08	0,09
24	"	" Кюновская ул.	10. XII. 01	12 к.	59,32	40,67	3,06	2,70	
25	"	" На рынокѣ	6. X. 02	10 к.	65,04	34,95	2,61	2,29	
Въ среднемъ					64,17	35,81	2,76	2,48	
26	Охотничья колбаса.	Колбасная, Кюновск. ул.	9. IX. 02	за пару	54,20	45,79	3,00	2,66	
27	"	" Ново-рыноч. ул.	10. IX. 02	6 к.	61,33	38,66	3,61	3,10	
28	"	" На рынокѣ	11. IX. 02	5 к.	62,09	37,90	3,05	2,46	
29	"	"	11. IX. 02	5 к.	58,96	41,03	3,12	2,90	
30	"	"	12. IX. 02	5 к.	57,36	42,63	3,39	3,08	
31	"	"	12. IX. 02	5 к.	58,18	41,81	3,04	2,72	
32	"	"	13. IX. 02	5 к.	54,56	45,43	3,28	2,80	
33	"	"	30. IX. 02	10 к.	59,91	40,08	3,34	2,94	
34	"	Колбасная, Рыцарская ул.	16. XII. 02	10 к.	33,29	66,70	3,16	2,66	
Въ среднемъ					55,54	44,45	3,22	2,81	
35	Чайная колбаса.	Колбасная, Кюновск. ул.	23. VIII. 02	20 к.	68,01	31,98	2,71	2,31	
36	"	" Ново-рыноч. ул.	26. VIII. 02	20 к.	71,61	28,38	2,67	2,30	
37	"	" Петербургск. ул.	27. VIII. 02	20 к.	68,93	31,06	2,22	2,12	
38	"	" На рынокѣ	28. VIII. 02	16 к.	71,81	28,18	2,84	2,42	
39	"	"	29. VIII. 02	16 к.	77,96	22,03	2,24	2,01	
40	"	"	29. VIII. 02	16 к.	72,72	27,26	2,16	2,15	

Въ сухомъ веществѣ.														Замѣчанія.			
Акта экстракт. веществъ		Истинныхъ бѣлковъ (N+6,25)	Клейдающихъ веществъ (N+6,00)	Жиры	Соли	Cl въ видѣ NaCl	N ₂ O ₅	NH ₃	Общего азота.						Жиры	Соли	Cl въ видѣ NaCl
									Общего азота.	Бѣлковаго азота.	Азота клейдающихъ веществъ	Истинныхъ бѣлковъ (N+6,25)	Клейдающихъ веш. (N+6,0)				
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
0,96	21,87	22,13	7,74	5,66	0,03	0,06	7,66	6,00	37,50	37,99	13,28	9,71	№ 6 имѣетъ пост. неопред. запахъ.				
0,68	16,25	38,48	6,56	4,94	0,20	0,05	5,05	4,00	25,00	59,31	10,11	7,61					
0,41	16,31	33,09	5,06	3,65	0,18	0,04	5,35	4,63	28,93	58,72	8,97	6,47					
0,63	18,62	32,50	5,80	3,76	0,16	0,05	6,00	4,95	30,93	54,08	9,65	6,25					
0,44	22,68	24,46	9,53	5,24	0,02	0,04	6,89	6,14	38,37	41,03	16,14	8,87					
0,29	25,68	26,15	5,05	3,57	0,04	0,07	7,44	6,95	43,43	44,27	8,54	6,04					
0,39	21,18	22,51	6,78	4,94	0,07	0,02	7,19	6,38	39,87	41,00	12,76	9,29					
0,45	22,18	15,70	10,96	7,05	0,07	0,05	7,83	6,97	43,56	30,70	21,46	13,80					
0,47	22,50	29,03	6,54	5,47	0,10	0,06	6,50	5,75	35,93	47,12	10,45	8,74					
0,61	21,18	14,37	4,56	2,72	0,02	0,08	9,19	7,79	48,68	33,04	10,48	6,48					
0,36	19,30	16,58	4,24	1,46	0,02	0,08	8,22	7,36	45,90	39,79	10,17	3,50					
0,35	23,21	16,59	7,62	5,35	0,02	0,10	8,22	7,52	46,50	33,47	15,36	10,79					
0,40	21,37	20,28	6,04	3,02	0,18	0,10	7,54	6,75	42,18	40,03	11,92	5,98					
0,57	18,42	23,75	5,65	2,86	0,12	0,10	6,77	5,63	35,18	45,35	10,78	5,44					
0,50	20,75	23,97	6,58	4,26	0,087	0,06	7,13	6,20	38,75	43,28	12,14	7,78					
0,05	15,31	10,72	4,98	2,94	0,05	0,03	8,02	7,86	49,12	34,40	15,65	9,43					
0,13	15,12	11,72	4,20	3,76	0,02	0,02	8,16	7,75	48,43	37,50	13,45	12,04					
0,32	16,56	14,03	3,97	2,33	0,02	0,04	8,13	7,16	44,75	37,91	10,72	6,29					
0,34	13,43	9,80	4,79	2,34	0,20	0,03	8,09	6,98	43,62	31,88	15,57	7,60					
0,20	16,43	14,15	4,54	2,80	0,08	0,03	7,95	7,34	45,87	39,72	12,76	7,86					
0,28	15,68	13,88	4,69	3,05	0,09	0,05	7,76	6,98	43,62	38,61	13,05	8,48					
0,28	19,43	18,51	5,50	4,39	0,03	0,02	7,30	6,70	41,87	39,91	11,85	9,46					
0,26	13,81	18,95	4,39	2,52	0,02	0,04	6,78	6,11	38,18	48,87	11,32	6,50					
0,39	13,00	9,56	5,93	3,73	0,04	0,04	8,15	6,62	41,37	30,37	18,88	11,87					
0,36	16,87	17,92	4,16	2,84	0,02	0,05	7,52	6,63	41,43	44,06	10,22	6,98					
0,32	14,31	15,29	3,68	1,98	0,13	0,06	7,46	6,60	41,25	43,74	10,53	5,67					
0,26	15,50	14,04	4,62	2,88	0,06	0,037	7,75	6,97	43,56	38,81	11,09	8,38					
0,34	16,62	24,57	3,67	1,62	0,02	0,04	6,55	5,80	36,25	53,65	8,01	3,53					
0,51	19,37	10,58	6,03	3,52	0,07	0,07	9,33	8,01	50,95	27,37	15,59	9,10					
0,59	15,37	14,80	4,54	1,41	0,03	0,05	8,04	6,49	40,62	39,05	11,97	3,72					
0,22	18,12	16,23	5,34	3,05	0,04	0,05	7,60	7,06	44,12	39,55	13,01	7,43					
0,31	19,25	16,90	5,86	2,31	0,02	0,05	7,95	7,22	45,12	39,58	13,74	5,41					
0,32	17,00	19,50	4,49	2,64	0,018	0,03	7,27	6,50	40,62	46,63	10,73	6,31					
0,48	17,50	20,88	4,77	3,40	0,046	0,04	7,21	6,16	38,50	46,06	10,49	7,48					
0,40	18,37	16,60	3,04	1,36	0,03	0,05	8,33	7,33	45,71	41,41	7,58	3,39					
0,50	16,62	42,61	3,66	1,06	0,025	0,05	4,73	3,98	24,87	63,87	5,49	1,58					
0,40	17,56	20,29	4,60	2,26	0,028	0,047	7,44	6,50	40,65	44,13	10,73	5,32					
0,40	14,42	11,94	2,68	0,68		0,03	8,47	7,22	45,12	37,83	8,38	2,14					
0,37	14,37	9,33	2,84	2,42		0,06	9,41	8,10	50,62	32,84	10,00	8,54					
0,10	13,25	14,14	3,05	2,16		0,06	7,14	6,82	42,62	45,52	9,83	6,97					
0,42	15,12	7,26	3,49	3,10		0,05	10,07	8,58	53,62	25,77	12,11	11,01					
0,23	12,56	5,99	2,37	1,60		0,05	10,16	9,12	57,00	27,19	10,75	7,26					
0,01	13,43	9,96	3,03	2,79		0,04	7,92	7,88	49,25	36,54	11,11	10,23					

№	Название колбасы	Г д ф куплена колбаса.	Когда куплена	Цена за фунтъ	Воды	Сухого вещества	Общего азота	Вѣкового азота	Азота клейкообразныхъ веществъ
41	Чайная колбаса.	На рынокѣ	30. VIII. 02	16 к.	71,52	28,47	2,55	2,30	
42	"	Колбасная, Рыцарская ул.	31. VIII. 02	20 к.	64,68	35,31	3,09	2,69	
43	"	Торг. масл. и сыр. Рыцар. ул.	7. IX. 02	20 к.	75,34	24,65	2,20	2,05	
44	"	На рынокѣ	9. IX. 02	16 к.	74,97	25,02	2,28	1,91	
			Въ среднемъ		71,75	28,24	2,49	2,22	
45	Сосиски.	Колбасная, Кюновск. ул.	2. IX. 02	20 к.	70,34	29,65	2,65	2,29	
46	"	" Ново-рыноч. ул.	2. IX. 02	20 к.	69,05	30,94	2,43	2,09	
47	"	" Рыцарская ул.	3. IX. 02	20 к.	65,63	34,36	2,35	1,93	
48	"	" Петербургск. ул.	4. IX. 02	20 к.	66,41	33,58	2,39	1,92	
49	"	На рынокѣ	4. IX. 02	16 к.	70,37	29,62	2,54	2,04	
50	"	"	5. IX. 02	16 к.	70,12	29,87	2,55	2,26	
51	"	"	5. IX. 02	16 к.	67,33	32,66	2,11	1,91	
52	"	"	6. IX. 02	16 к.	67,92	32,07	2,25	2,08	
53	"	"	6. IX. 02	16 к.	68,89	31,10	1,74	1,63	
54	"	Торг. масл. и сыр., Рыцар. ул.	10. IX. 02	20 к.	70,92	29,07	2,17	1,88	
			Въ среднемъ		68,69	31,30	2,31	2,00	
55	Брауншв. кров. колб.	Колбасная, Кюновск. ул.	17. IX. 02	20 к.	40,29	59,70	2,20	1,62	0,37
56	"	" Ново-рыноч. ул.	18. IX. 02	20 к.	41,39	58,60	2,42	1,91	0,32
57	"	" Рыцарская ул.	20. IX. 02	25 к.	46,94	53,05	2,90	2,72	
58	Кров. колб. съ языкомъ.	" Петербургск. ул.	23. IX. 02	30 к.	28,57	71,42	2,00	1,75	0,09
			Въ среднемъ		39,29	60,69	2,38	2,00	
59	Прессов. кровяной колб.	На рынокѣ	25. IV. 01	8 к.	61,21	38,79	3,82	2,96	0,36
60	"	"	18. IX. 02	10 к.	57,92	42,07	3,28	2,89	
61	"	"	19. IX. 02	10 к.	70,12	29,87	3,00	2,84	
62	"	"	20. IX. 02	10 к.	68,92	31,07	2,99	2,72	0,06
63	"	"	26. IX. 02	10 к.	59,64	40,35	3,37	2,73	0,40
			Въ среднемъ		63,56	36,43	3,29	2,82	
64	Печеночная колбаса.	Колбасная, Кюновск. ул.	7. XI. 02	30 к.	59,07	40,92	2,28	1,65	0,28
65	"	" Ново-рыноч. ул.	11. XI. 02	20 к.	58,25	41,74	2,31	1,85	0,04
66	"	" Рыцарская ул.	13. XI. 02	30 к.	36,07	63,92	1,53	1,38	
67	"	" Кюновская ул.	15. XI. 02	20 к.	53,65	46,34	1,95	1,84	
68	"	" Петербургск. ул.	18. XI. 02	25 к.	66,94	33,05	2,74	2,39	0,13
69	"	На рынокѣ	27. XI. 02	16 к.	54,72	45,27	2,28	1,95	0,09
70	"	"	28. XI. 02	25 к.	37,02	62,97	1,82	1,58	0,16
71	"	"	29. XI. 02	16 к.	64,08	35,91	2,09	1,92	0,06
72	"	"	3. XII. 02	16 к.	58,32	41,67	2,10	1,98	
73	"	"	4. XII. 02	16 к.	54,95	45,04	1,66	1,51	
74	"	"	5. XII. 02	16 к.	55,40	44,59	2,48	2,20	0,01
75	"	Колбасная, Петербургск. ул.	10. XII. 02	20 к.	56,60	43,39	2,25	2,19	
			Въ среднемъ		54,59	45,40	2,12	1,87	
76	Рубленное мясо.	Колбасная, Кюновск. ул.	24. IX. 02	10 к.	61,06	38,93	3,29	3,10	0,02
77	"	" Рыцарская ул.	25. IX. 02	14 к.	75,66	24,33	3,60	3,18	0,04
78	"	" Петербургск. ул.	4. X. 02	14 к.	71,02	28,97	3,33	2,89	0,06
79	"	На рынокѣ	14. I. 03	10 к.	74,80	25,19	3,05	2,69	
80	"	"	17. I. 03	12 к.	76,91	23,08	3,01	2,98	
81	"	"	18. I. 03	10 к.	66,56	33,43	3,03	2,66	
			Въ среднемъ		71,00	28,98	3,21	2,91	

										Въ сухомъ веществѣ.										Замѣчанія.	
										Общаго азота.	Бѣлковаго азота.	Азота клейкообразныхъ веществъ	Истинныхъ бѣлковъ (N+6,25)	Клейкообразныхъ веш. (N+6,0)	Жиры	Золы	Cl въ видѣ NaCl				
Азота экстракт. веществъ	Истинныхъ бѣлковъ (N+6,25)	Клейкообразныхъ веществъ (N+6,00)	Жиры	Золы	Cl въ видѣ NaCl	N ₂ O.	NH ₃														
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0,25	14,37		8,84	4,02	2,26		0,06	8,95	8,07		50,43		31,05	14,12	7,93						
0,40	16,81		14,41	2,93	2,22		0,06	8,75	7,61		47,56		40,82	8,29	6,28						
0,15	12,31		7,13	3,52	2,22		0,06	8,92	8,31		51,93		30,72	14,28	9,00						
0,37	11,93		7,35	3,05	3,04		0,05	9,11	7,63		47,68		29,37	14,58	12,11						
0,27	13,87		9,63	3,15	2,24		0,05	8,89	7,93		49,58		33,71	11,38	8,14						
0,36	14,31		11,77	2,17	1,98		0,03	8,93	7,72		48,25		38,65	7,31	6,67						
0,34	13,06		13,63	2,41	1,19		0,03	7,85	6,75		42,16		44,06	7,78	3,84						
0,42	12,06		16,29	3,97	3,12		0,03	6,83	5,61		35,06		47,46	11,55	9,08						
0,47	12,00		13,76	4,11	4,04		0,04	7,11	5,71		35,68		40,99	12,23	12,03						
0,50	12,75		10,34	3,41	1,88		0,04	8,57	6,88		43,00		34,90	11,51	6,34						
0,29	14,12		10,76	3,19	1,24		0,04	8,53	7,56		47,25		36,02	10,67	4,15						
0,20	11,93		16,35	3,67	0,75		0,07	6,46	5,84		36,50		50,08	11,23	2,29						
0,17	13,00		14,49	3,21	1,32		0,03	7,01	6,48		40,50		45,18	10,00	4,11						
0,11	10,18		16,63	3,91	0,76		0,06	5,59	5,24		32,75		52,55	12,57	2,44						
0,29	11,75		12,74	2,75	2,01		0,03	7,46	6,46		40,37		43,82	9,45	6,91						
0,31	12,50		13,67	3,28	1,82		0,04	7,43	6,42		40,15		43,37	10,43	5,68						
0,21	10,12	2,22	44,81	1,62	0,72		0,01	3,68	2,71	0,61	16,93	3,66	73,72	2,71	1,20						
0,19	11,93	1,92	41,88	2,50	1,28		0,02	4,12	3,25	0,54	19,68	3,24	71,46	4,26	2,18						
0,18	17,00		33,66	1,46	1,10		0,025	5,46	5,12		32,00		63,44	2,75	2,07						
0,16	10,93	0,54	57,52	1,89	0,89		0,025	2,80	2,45	0,12	15,31	0,72	80,53	2,64	1,24						
0,185	12,50		44,46	1,86	0,99		0,02	3,76	3,38		20,98		72,28	3,09	1,92						
0,50	18,50	2,16	12,00	4,04	3,17		0,05	9,58	7,63	0,92	47,68	5,52	30,96	10,41	8,17						
0,39	18,06		17,57	4,63	2,75		0,05	7,79	6,86		42,87		41,76	11,00	6,53						
0,16	17,75		8,49	3,28	1,95		0,04	10,04	9,50		59,37		28,75	10,98	6,52						
0,21	16,99	0,36	8,56	4,27	1,35		0,03	9,62	8,75	0,19	54,68	1,14	26,18	13,74	4,34						
0,24	17,06	2,40	16,86	2,91	1,23		0,04	8,35	6,76	0,96	42,25	5,76	41,80	7,21	3,04						
0,30	17,69		12,69	3,82	2,09		0,04	9,07	7,90		49,37		33,89	10,66	5,72						
0,35	10,31	1,60	24,63	1,44	0,91		0,017	5,57	4,03	0,68	25,18	4,00	60,18	3,51	2,22						
0,42	11,56	0,24	24,48	1,82	1,32		0,018	5,53	4,43	0,09	27,68	0,54	58,64	4,35	3,16	№ 65. Реак. слабо [кислая.]					
0,15	8,62		51,61	2,69	1,14		0,014	2,39	2,15		13,43		80,74	4,20	1,79						
0,11	11,50		32,70	1,77	0,93		0,02	4,20	3,97		24,81		70,56	3,81	2,00						
0,22	14,93	0,78	14,55	1,99	1,01		0,03	8,29	7,20	0,39	45,00	2,34	44,02	6,02	3,05	№ 68. Реак. слабо [кислая.]					
0,24	12,18	0,54	28,89	1,91	0,83		0,03	5,03	4,30	0,19	26,97	1,14	63,83	4,21	1,83						
0,08	9,87	0,96	49,31	1,56	0,45		0,02	2,89	2,50	0,25	15,62	1,50	79,32	2,47	0,71						
0,11	12,00	0,36	19,77	2,68	1,18		0,038	5,82	5,34	0,16	33,37	0,96	55,06	2,68	1,18	№ 71. Реак. сл. кис.					
0,12	12,37		26,55	1,61	0,42		0,03	5,03	4,75		29,68		63,70	3,86	1,00	№ 72. Реак. нейтр.					
0,15	9,43		32,17	1,96	0,20		0,019	3,68	3,35		20,93		71,42	4,35	0,44	№ 73. Реак. слабо [кислая.]					
0,27	13,75	0,06	26,51	1,94	1,02		0,02	5,60	4,93	0,022	30,81	0,13	59,44	4,35	2,28						
0,06	13,68		27,29	2,32	0,30		0,027	5,18	5,04		31,50		62,89	5,34	0,71						
0,18	11,68		29,87	1,97	0,809		0,023	4,93	4,33		27,07		64,15	4,09	1,69						
0,17	19,37	0,12	19,41	0,80			0,04	8,45	7,96	0,05	49,75	0,30	49,87	2,05		№ 76. Видѣ бѣл- ный.					
0,38	19,87	0,24	2,53	0,10			0,03	14,79	13,07	0,16	81,68	0,96	10,41	0,41							
0,38	18,06	0,36	8,40	0,89			0,08	11,49	9,97	0,20	62,31	1,20	29,00	3,06							
0,36	16,81		5,89	1,23			0,03	12,10	10,67		66,68		23,38	4,88							
0,03	18,62		4,46	0,99			0,02	13,04	12,91		80,68		19,32	4,28							
0,37	16,62		13,92	0,90			0,02	9,06	7,95		49,68		41,64	2,93							
0,14	18,22		9,10	0,81			0,036	11,48	10,42		65,13		28,93	2,93							

О г л а в л е н і е.

	Стр.
Введение	3
Глава I. Составныя части колбасы	5
„ II. Консервирующія средства	19
„ III. Красящія вещества	41
„ IV. Рубленное мясо	52
„ V. Методы изслѣдованія колбасы и рубленного мяса	60
„ VI. Собственныя изслѣдованія и выводы	84

Замѣченныя опечатки.

Стр.	Строка: сверху, снизу	Напечатано.	Должно быть.
15	6	прибавленіемъ	прибавленіемъ
22	15	при $8-10^0$	при $-8-10^0$
23	12	бактере —	бактеріе —
25	12	больших	большихъ
28	8	окись азотъ-гемохромогенъ	гемоглобинъ
30	19	вслдствіе	вслѣдствіе
40	3	Vierteljahrber.	Vierteljahresschrift
43	7	der	dem
54	11	сѣрнистаго	сѣрнистокислаго
57	10	сахара	сахарной воды
57	3	Wien,	Wiener
58	14	сѣрнистой	сѣрнистокислей

Изъ клиники нервныхъ и душевныхъ болѣзней и гигиени-
ческаго института ИМПЕРАТОРСКАГО Юрьевскаго
Университета.

Къ вопросу
объ
обмѣнѣ веществъ при прогрессивномъ
параличѣ помѣшанныхъ.

Экспериментальное изслѣдованіе.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень

Доктора медицины

И. ОТТАСА,

ассистента клиники нервныхъ и душевныхъ болѣзней.

Оппоненты:

Проф. К. К. Дерію, проф. Г. В. Хлопинъ и проф. В. Ф. Чижъ.

Юрьевъ.

Типографія А. Шнакенбурга.

1903.

Печатано съ разрѣшенія Медицинскаго Факультета ИМПЕРАТОР-
СКАГО Юрьевскаго Университета.

Г. Юрьевъ, 4 декабря 1902 г.

№ 1856.

Деканъ : В. Курчинскій.

Тема для настоящаго изслѣдованія была мнѣ предложена проф. В. Ф. Чижемъ; клиническій матеріалъ взятъ изъ клиники нервныхъ и душевныхъ болѣзней, директоромъ которой состоитъ проф. В. Ф. Чижъ.

Лабораторная часть работы — изслѣдованіе пищевыхъ веществъ, мочи и кала — произведена въ гигиеническомъ институтѣ подъ руководствомъ проф. Г. В. Хлопина.

Здѣсь считаю пріятнымъ для себя долгомъ выразить искреннѣйшую признательность и благодарность многоуважаемымъ моимъ учителямъ профессору Владимиру Феодоровичу Чижу за предложеніе темы и цѣнные совѣты и указанія какъ во время разработки данной темы, такъ и во время моихъ клиническихъ занятій и профессору Григорію Витальевичу Хлопину за руководство, постоянное теплое участіе и любезную готовность помочь мнѣ словомъ и дѣломъ при исполненіи лабораторной части изслѣдованія.

Введеніе.

Ни одна изъ душевныхъ болѣзней не давала повода къ столь многочисленнымъ и разнообразнымъ изслѣдованіямъ, какъ прогрессивный параличъ помѣшанныхъ. Это и понятно, потому что никакая другая душевная болѣзнь не поражаетъ своихъ жертвъ, людей до того совершенно здоровыхъ и обыкновенно дѣятельныхъ, въ полномъ разцвѣтѣ лѣтъ, и никакая другая душевная болѣзнь не разрушаетъ такъ скоро и безпощадно параллельно душу и тѣло чловѣка, какъ прогрессивный параличъ.

Свойственныя ему соматическія разстройства по сіе время считали послѣдствіями измѣненій въ головномъ и спинномъ мозгу. Какъ бы разнообразны мнѣнія авторовъ о происхожденіи патолого-анатомическихъ измѣненій ни были, но всѣ согласны въ томъ, что при большей продолжительности болѣзни въ концѣ концовъ ведетъ къ атрофіи головного мозга, въ особенности къ атрофіи сѣраго коркового слоя въ переднихъ его частяхъ. Этому клинически соотвѣтствуетъ тотъ общеизвѣстный фактъ, что всѣмъ формамъ прогрессивнаго паралича помѣшанныхъ, какъ бы разнообразны онѣ ни были по своему теченію и проявленію отдѣльныхъ психическихъ симптомовъ, присуще постепенное ослабленіе интеллекта, приводящее къ высшимъ степенямъ слабоумія, причемъ прежде всего поражаются высшія душевныя функціи.

Это прогрессирующее слабоуміе представляет собой постоянный и общій клиническій признакъ разнообразныхъ клиническихъ картинъ, подъ которыми протекаетъ эта зло-вѣщая болѣзнь; оно отличаетъ маниакальнаго, меланхолическаго, ипохондрическаго паралитика отъ обыкновеннаго маниака, меланхолика или ипохондрика и часто уже въ самомъ началѣ болѣзни бросается наблюдателю въ глаза, какъ единственный характерный признакъ, когда еще нѣтъ на лицо ни одного изъ объективныхъ физическихъ явленій, какъ то: расстройства рѣчи и чувствительности, измѣненій зрачковъ, отсутствія колѣнныхъ рефлексовъ и т. п. Относите-льно патолого-анатомической основы болѣзни и характер-ныхъ клиническихъ явленій всѣ авторы согласны. — Что касается самой сущности болѣзни, то на основаніи парал-лельности постепенной атрофіи мозговой ткани и прогрес-сирующаго слабоумія считали ее мѣстною болѣзью — болѣзью головного мозга.

Хотя классическія изслѣдованія Westphal'я и дру-гія солидныя работы, опубликованныя позже, съ несомнѣн-ной убѣдительностью доказываютъ, что при данной болѣзни поражаются самостоятельно, независимо отъ заболѣванія головного мозга, спинной мозгъ съ оболочками и его зад-ніе корешки, всетаки громадное большинство авторовъ и по сіе время придерживается вышеупомянутаго воззрѣнія. Для примѣра назову нѣкоторыхъ изъ главныхъ предста-вителей этого воззрѣнія — R. v. Kraft-Ebing¹⁾, E. Jolly²⁾, E. Regis³⁾, H. Berkley⁴⁾, Н. Попова⁵⁾, изъ

1) R. v. Krafft-Ebing. Die progressive allgemeine Paralyse. Wien, 1894.

2) F. Jolly. Bemerkungen zu dem vorstehenden Aufsatze u. s. w. Archiv für Psychiatrie 31. 1889, p. 697.

3) E. Regis. Manuel pratique de médecine mentale. Paris, 1892.

4) H. Berkley. Treatise on mental diseases. New-York, 1900.

5) Н. М. Поповъ. Лекціи по частной психіатріи. Казань, 1898.

которыхъ только Regis упоминаетъ, что только иногда прогрессивный параличъ представляетъ собой цереброспинальное заболѣваніе¹⁾.

Ученіе авторовъ, считающихъ прогрессивный параличъ мѣстной болѣзью, не объясняетъ, однако, весьма большого количества патологическихъ измѣненій въ организмѣ, какъ то: измѣненія костей, изученныя Gudden'омъ²⁾, Laudahn'омъ³⁾, Biate'омъ⁴⁾, Дмитревскимъ⁵⁾ и другими, распространенныя измѣненія въ кровеносныхъ сосудахъ, въ сердцѣ, въ почкахъ, въ печени, на которыя указываютъ Чижъ и Краепелин⁶⁾, періартеріическія измѣненія въ разныхъ органахъ, изученныя Angiollella⁷⁾, громадныя колебанія вѣса тѣла, не зависящія отъ замѣтныхъ внутреннихъ или наружныхъ причинъ (Mendel, Чижъ, Краепелин) и измѣненія крови⁸⁾. Въ виду вышеизложеннаго и въ виду того обстоятельства, что мы не находимъ подобныхъ обширныхъ патолого-анатомическихъ измѣненій ни при одной другой душевной болѣзни, кромѣ прогрессивнаго паралича, нужно считать его прежнее, общепринятое опредѣленіе недостаточнымъ.

1) La paralysie générale est une affection cerebrale quelque fois cérébro-spinale etc., l. c., pag. 426.

2) Gudden. Ueber Rippenbrüche bei Geisteskranken. Archiv f. Psychiatrie 1871, B. II., p. 682.

3) Laudahn. Ueber Rippenbrüche bei Geisteskranken. Archiv f. Psychiatrie III., 371.

4) Biate. De la paralysie générale comme cause predisposante pathologique des fractures. Anal. med. psych. 1876, II., p. 350. Цит. по E. Mendel. Die progressive Pralyse der Irren, 1880.

5) Н. В. Дмитревскій. Къ вопросу о патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ костей у душевно-больныхъ. Дисс. С.П.Б. 1895, помѣщ. въ Вѣстн. психіатр., годъ XI.

6) Е. Краепелин. Psychiatrie II. Leipzig, 1899, p. 283.

7) Цитирую по Краепелин'у, l. c.

8) Г. В. Пдельсонъ. Кровь и ея вліяніе на золотистый гноздокъ при прогрессивномъ параличѣ. Дисс. Юрьевъ, 1898.

Проф. В. Ф. Чижъ¹⁾, систематически изучавшій прогрессивный параличъ, пришелъ на основаніи патолого-анатомическихъ изслѣдованій и клиническихъ наблюденій въ бытность свою старшимъ врачомъ больницы Св. Пантелеймона (1886—1891 г. г.) къ заключенію, что прогрессивный параличъ есть не только болѣзнь головного и спинного мозга, а болѣзнь всего организма. Свои воззрѣнія на сущность прогрессивнаго паралича, какъ проф. Чижъ учитъ уже въ теченіе 10 лѣтъ, онъ излагаетъ въ своихъ учебникахъ²⁾ слѣдующими словами; „Прогрессивный параличъ болѣзнь, прогрессивно и равномѣрно разрушающая всего челоуѣка; нѣтъ ни одного органа, ни одной функции, которые прогрессивно не разрушались бы при этой болѣзни, и при томъ, что наиболѣе характерно для прогрессивнаго паралича, всѣ органы разрушаются равномѣрно и параллельно; ни при какой другой болѣзни нѣтъ такого общаго и равномѣрнаго разрушенія души и тѣла.“ — Описавъ патолого - анатомическія измѣненія нервной системы, авторъ говоритъ дальше: „Во всѣхъ другихъ органахъ и тканяхъ мы также находимъ постоянныя патолого - анатомическія измѣненія, на секціонномъ столѣ характеризующія прогресс-

1) В. Чижъ. О патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ спиннаго мозга въ прогрессивномъ параличѣ помѣшанныхъ. С. Петербургъ, 1883.

В. Чижъ. О патолого-анатомическихъ изслѣдованіяхъ головного мозга въ прогрессивномъ параличѣ помѣшанныхъ. Военно-Медицинскій Журналъ. 1885.

В. Чижъ. О связи сифилиса и прогрессивнаго паралича помѣшанныхъ. Труды V. Пироговскаго съѣзда 1893.

W. v. Tschisch. Zur Aetiologie und Therapie der progressiven Paralyse der Irren. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie VI 1895.

W. Tschisch. La vraie cause de la paralysie progressive. XIII. Congrès International de Medicine. Paris 1900. Section de Psychiatrie

W. Tschisch. Defenition of Progressive Paralysis and its differentiation of similar forms. Journal of Mental Sc. 1902, New-York.

2) Проф. В. Ф. Чижъ. Учебникъ психіатріи. Юрьевъ, 1902, pag. 281 и Частная патологія помѣшательства. Юрьевъ, 1898, p. 39.

сивный параличъ, можетъ быть, еще болѣе, чѣмъ измѣненія въ головномъ мозгу. Во внутренней оболочкѣ сердца, въ сосудахъ, и особенно въ сосудахъ мозга мы находимъ явленія болѣе или менѣе выраженнаго склероза; въ сердцѣ, селезенкѣ, поджелудочной железнѣ, въ желудкѣ и кишкахъ атрофію; въ печени и почкахъ атрофія паренхиматозной ткани сочетана съ разращеніемъ соединительной ткани; всѣ органы уменьшены въ объемѣ и малокровны.“ Ища агента, вызывающаго перечисленныя измѣненія во всѣхъ органахъ, авторъ разсуждаетъ дальше такъ: „Такимъ образомъ, мы должны смотрѣть на прогрессивный параличъ какъ на общую болѣзнь, заболѣваніе всего организма, обусловленное или отравленіемъ или самоотравленіемъ.“

Такого же мнѣнія о сущности прогрессивнаго паралича и проф. Краерelin. Изложивъ въ послѣднемъ изданіи своего учебника (1899) патолого-анатомическія измѣненія центральной и периферической нервной системы, кровеносныхъ сосудовъ, сердца, печени, почекъ, костей и. т. д., онъ приходитъ къ заключенію, выраженному въ слѣдующихъ словахъ:1) „По моему мнѣнію, вся клиническая картина прогрессивнаго паралича говоритъ скорѣе за то, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ тяжелымъ разстройствомъ общаго питанія (обмѣна веществъ), при которомъ пораженіе мозга представляетъ собой, хотя главное, но вѣстки частичное явленіе.“ Сравнивая разныя явленія прогрессивнаго паралича съ явленіями при миксѣдемѣ, діабетѣ, остѣомаляціи, акромегаліи и алкогольномъ отравленіи, онъ считаетъ первоначальнымъ агентомъ всѣхъ патологическихъ измѣненій ядъ (токсинъ), циркулирующій въ крови и по

1) „Vielmehr weist uns das ganze klinische Bild der Paralyse, wie ich meine, mit grosser Bestimmtheit darauf hin, dass es sich hier um eine schwere allgemeine Ernährungsstörung handelt, bei welcher die Hirnerkrankung zwar die wichtigste und auffallendste, aber doch nur eine Theilerscheinung darstellt.“

этому могущій равномерно дѣйствовать на весь организмъ и говорить дальше: „По видимому, нѣтъ ни одного органа, который не подвергался бы разрушенію; но въ отношеніи къ пораженію различные органы обладаютъ различною стойкостью. Подобныя явленія мы наблюдаемъ и при другихъ отравленіяхъ, напр., при отравленіи алкоголемъ. И здѣсь одинъ и тотъ же ядъ не вызываетъ у всѣхъ больныхъ одинаковыя психическія и нервныя расстройства, и не всегда въ томъ же порядкѣ.“¹⁾ Возрѣніе обоихъ авторовъ въ послѣднее время начинается все болѣе и болѣе распространяться.

Проф. В. Ф. Чижъ, чтобы имѣть больше фактическихъ доказательствъ для вѣрности своего взгляда на прогрессивный параличъ, предложилъ въ 1897 г. своему ассистенту дру. Г. Идельсону изслѣдовать бактеріеубивающую силу крови у прогрессивныхъ паралитиковъ, предположивъ на основаніи теоретическихъ соображеній, что она должна быть пониженной. Предположеніе вполне оправдалось экспериментальнымъ путемъ. На томъ же основаніи проф. В. Ф. Чижъ предложилъ мнѣ изслѣдовать обмѣнъ веществъ, ожидая, что экспериментъ докажетъ повышеніе азотистаго обмѣна и пониженіе усвояемости пищевыхъ веществъ.

Вещественный обмѣнъ у прогрессивныхъ паралитиковъ по сіе время не былъ изслѣдованъ. Все, что можно найти по этому вопросу въ литературѣ, сводится къ изслѣдованію мочи у душевно-больныхъ, между прочимъ и у прогрессивныхъ паралитиковъ. Нѣкоторые авторы опредѣляли только количество мочи и ея удѣльный вѣсъ, другіе кромѣ этого,

1) „Kein Gebiet scheint völlig unverletzlich zu sein, doch bestehen hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Gebiete und Zellen vielfache Unterschiede. Dergleichen Erfahrungen begegnen wir auch bei anderen Vergiftungen, z. B. derjenigen mit Alkohol. Auch durch ihn werden bei verschiedenen Menschen nicht immer dieselben psychischen und nervösen Störungen, und sie werden nicht immer in derselben Reihenfolge erzeugt.“

абсолютное количество мочевины, мочевой кислоты, креатинина, хлоридовъ и фосфатовъ, третьи патологическіе продукты обмена, какъ то: бѣлокъ, сахаръ, пептонъ, ацетонъ. Привожу здѣсь результаты изслѣдованій предшествовавшихъ авторовъ.

Mendel¹⁾ нашелъ въ различныхъ состояніяхъ разныя данныя: въ меланхолическомъ — количество мочи уменьшеннымъ и въ сухомъ остаткѣ количество фосфатовъ увеличеннымъ, въ маниакальномъ же, соответственно большому принятію пищи, количество мочи, мочевины и хлоридовъ увеличеннымъ. Приводя эти данныя въ своей монографіи о прогрессивномъ параличѣ, онъ ссылается на свою статью²⁾, но въ этой статьѣ мы находимъ, что авторъ опредѣлялъ въ мочѣ только фосфорную кислоту уксуснокислымъ ураномъ. Сухой остатокъ онъ вычислялъ изъ удѣльнаго вѣса мочи при помощи числа Haeser'a. Изъ отношенія мочевины къ сухому остатку или фосфорной кислоты къ мочевиנѣ онъ, повидимому, вычислялъ количество мочевины, потому что ссылается на Ludwig'a, по которому отношеніе мочевины къ P_2O_5 равно 17:1 и Millon'a, по которому сухой остатокъ содержитъ 45% мочевины. — Пища обычная больничная не была анализована, при чемъ, однако, всѣ опытные субъекты содержались на одной и той-же діетѣ.

Rabow³⁾, опредѣлившій мочевины титрованіемъ азотнокислой окисью ртути и хлориды азотнокислымъ серебромъ и изслѣдовавшій 6 паралитиковъ при неопредѣленной діетѣ, нашелъ въ первой стадіи болѣзни, соответственно большому принятію пищи, количество мочи и абсолютное содержаніе мочевины и хлоридовъ увеличенными и съ возрастаніемъ слабоумія количество мочи и упомянутыхъ ея составныхъ частей уменьшенными, причемъ, однако, въ послѣднемъ періодѣ

1) E. Mendel. Die progressive Paralyse der Irren. Berlin 1880, p. 220.

2) E. Mendel. Die Phosphorsäure im Urin von Geisteskranken. Archiv f. Psychiatrie, III 1871, p. 654.

3) Archiv f. Psychiatrie VII, p. 72.

болѣзни удѣльный вѣсъ мочи былъ высокій и моча часто бывала мутна отъ обильнаго осадка мочекислыхъ солей.

Turner¹⁾, изслѣдовавшій мочу 65 паралитиковъ въ разныхъ стадіяхъ болѣзни, при обычной больничной діетѣ, содержащей около 16 grm. азота и 0,3 grm. углерода, пришелъ къ заключенію, что почти во всѣхъ изслѣдованныхъ имъ случаяхъ суточное количество мочевины уменьшено. Считать ли это уменьшеніе мочевины характернымъ явленіемъ прогрессивнаго паралича или объяснить ли его небольшимъ содержаніемъ азота въ больничной діетѣ, авторъ не берется рѣшить. Мочевину онъ опредѣлялъ бромированной щелочью.

Smyth²⁾ изслѣдовалъ мочу у 10 паралитиковъ, и у каждаго втеченіе 7 сутокъ. Его больные пользовались одной и той-же, обычной больничной діетой. Сухой остатокъ мочи онъ опредѣлялъ по способу Christisson'a, мочевины по Russel'ю и West'у, мочевую кислоту по Haykraft'у и нашелъ сухой остатокъ и мочевую кислоту увеличенными. По его анализамъ паралитики въ среднемъ выдѣляли 3,1 grm. мочевой кислоты въ сутки.

Klippel и Serieux³⁾ нашли выдѣленіе мочевины и фосфатовъ уменьшеннымъ; моча часто содержала обильные осадки слизи. Кромѣ того, авторы часто наблюдали альбумин-пептон- и ацетонурію. Въ рефератѣ постановка опытовъ и способы изслѣдованія не описаны.

v. Rabenau⁴⁾ часто наблюдалъ у прогрессивныхъ

1) I. Turner. Remarks of the Urine and Temperature in General-Paralysis of the Insane. Journal of Mental Sc.-vol. XXXV 2. 1889, p. 342.

2) W. Smyth. An inquiry into the blood and urine of the insane. The Journale of Mental Sc. XXXVI 2. 1890, pag. 514.

3) Dr. Klippel et Serieux. Contribution à l'étude de l'urine dans la paralysie générale. Archiv. de Neurol. XXXVIII 1894. Цитирую по Revue Neurologique t. III 1895, pag. 114.

4) v. Rabenau. Vorläufige Mittheilung. Archiv für Psychiatrie IV. 1874, p. 787.

паралитиковъ альбуминурию, которую, однако, отрицаютъ Mendel и Richter¹⁾.

Rivano²⁾ часто наблюдалъ у прогрессивныхъ парали-
тиковъ ацетонурию.

Изъ вышеизложеннаго видно, что всѣ перечисленныя
изслѣдованія мочи имѣютъ малое значеніе для оцѣнки
обмѣна веществъ у прогрессивныхъ паралитиковъ, потому
что пища всюду давалась неанализированной и въ мочѣ
не было опредѣлено общее количество азота, вслѣдствіе
чего нельзя судить объ отношеніи отдѣльныхъ азотистыхъ
составныхъ частей къ общему количеству азота, выведен-
наго мочей.

Послѣ этихъ краткихъ замѣчаній перейдемъ къ экспери-
ментальной части настоящей работы.

1) Dr. Richter. Ueber das Vorkommen von Eiweiss im Urin para-
lytisch-erkrankter Irren. Archiv f. Psychiatrie. VI 1876, p. 565.

2) P. Rivano. Sulla acetonuria negli alienati. Anali di Freni-
atria 1888 I. Цитирую по Neurologisches Centralblatt 1889, p. 144.

Глава I.

Постановка опытовъ.

Для опытовъ были выбраны такіе больные, которые при принятіи пищи не разбрасывали ея и не страдали недержаніемъ мочи и кала. Кромѣ того, они находились подъ постояннымъ присмотромъ надежнаго служителя. Во все время опыта они лежали въ постеляхъ при температурѣ помѣщенія 14°R. Контрольные опыты производились надъ служителемъ, который въ то-же время исполнялъ свои обязанности и надъ больнымъ, хроническимъ маниакомъ, занимавшимся умственной работой и гулявшимъ ежедневно по 1 часу на свѣжемъ воздухѣ¹⁾.

Пища состояла изъ мяса, яицъ, молока, бульона, бѣлаго хлѣба, риса, какао, сахара и коровьяго масла; какъ салатъ давались соленые огурцы. Питьемъ служили слабый чай и сельтерская вода.

Пища давалась ежедневно въ 4 приема и въ одни и тѣ-же часы: въ 9 часовъ утра чай съ сахаромъ и бѣлый хлѣбъ съ масломъ; въ часъ пополудни — бульонъ съ рисомъ, бѣлый хлѣбъ, котлеты и огурцы; въ 4^{1/2} часа п. п.

1) Dr. Carl von Noorden. Grundriss einer Methodik der Stoffwechseluntersuchungen. Beiträge zur Lehre vom Stoffwechsel des gesunden und kranken Menschen von Dr. Carl von Noorden Heft I Berlin 1892.

Проф. Г. В. Хлопинъ. Патентованныя овсяныя крупы, ихъ химическій составъ и пищевое значеніе. Экспер. изслѣдованіе. См. ниже.

— какао съ бѣлымъ хлѣбомъ и въ 8 часовъ вечера — чай съ сахаромъ, котлеты и бѣлый хлѣбъ съ масломъ. Двумъ больнымъ была назначена особая діета, о которой будетъ рѣчь впослѣдствіи.

Приготовленіе пищи. Мясо освобождалось отъ видимаго наружнаго жира, разрѣзывалось затѣмъ на куски и тщательно очищалось отъ межмышечнаго жира. Освобожденное отъ жира мясо пропускалось три раза черезъ котлетную машину. Полученное такимъ образомъ измельченное мясо перемѣшивалось въ фарфоровой чашкѣ. Послѣ тщательнаго перемѣшиванія брались изъ разныхъ мѣстъ пробы для изслѣдованія. Затѣмъ мясо развѣшивалось на отдѣльныя порціи. Каждая порція сохранялась на ледникѣ на отдѣльной тарелочкѣ. При приготовленіи изъ мяса котлетъ внимательно слѣдилось затѣмъ, чтобы на тарелочкахъ не оставалось ни капли мяснаго сока. Котлеты для каждого участника въ опытѣ жарились въ маслѣ на отдѣльной сковородкѣ. Сковородка послѣ приготовленія сначала тщательно очищалась гибкимъ столовымъ ножомъ и затѣмъ прополаскивалась бульономъ отъ порціи соотвѣтственнаго лица. Котлетная масса приготовлялась изъ отвѣшеннаго количества мяса, яицъ и небольшого, взятаго на глазъ, количества хлѣба отъ отвѣшенной для даннаго лица порціи. Мясо приготовлялось съ такимъ расчетомъ, чтобы его хватало всѣмъ участникамъ опыта на 6 дней.

Яйца, какъ таковыя, не употреблялись, а входили въ составъ котлетной массы. Для этого разбивалось нѣсколько яицъ, желтокъ и бѣлокъ которыхъ тщательно перемѣшивались въ фарфоровой посудѣ; смѣсь пропускалась черезъ частое волосяное сито и затѣмъ развѣшивалась на порціи. И здѣсь также тщательно слѣдилось за тѣмъ, чтобы изъ отвѣшенной уже порціи не проподадо ни капли.

Молоко получалось изъ одной и той-же фермы. Оно основательно перемѣшивалось въ большой посудѣ, изъ которой брались пробы для изслѣдованія, затѣмъ разливалось въ

въ литровыя бутылки, которыя хорошо закупоренными выставлялись на ледъ. Молоко передъ каждымъ употребленіемъ хорошо встряхивалось и тогда отъ него отвѣшивалось надлежащее количество. Оно употреблялось для приготовленія какао. Каждый разъ молока запасалось столько, чтобы его хватало всѣмъ участникамъ опыта на 3 дня.

Бѣлый хлѣбъ пекли дома въ видѣ длинныхъ караваевъ. Муку брали изъ одного и того же мѣшка. Тѣсто замѣшивалось на снятомъ молокѣ, при чемъ 100 частей тѣста содержали 53 части муки и 47 частей молока. Охлажденные караваи разрѣзывались на ломти опредѣленнаго вѣса. Ломти, изъ которыхъ каждый представлялъ надлежащее суточное количество хлѣба, снабжались на коркѣ надписями, прилагались плотно другъ къ другу, обертывались пергаментной бумагой и сохранялись при 2—3° R. Для изслѣдованія вырѣзывались изъ каждаго каравая черезъ всю толщу по одному тонкому ломтю. Хлѣба пеклось въ такомъ количествѣ, чтобы его хватало на 4 дня. Онъ давался съ коркой.

Рисъ варился ежедневно въ водѣ для каждаго лица по 50,0 гр. чистаго вѣса въ отдѣльной кастрюлкѣ. Къ сваренному уже рису прибавлялись соль и масло. Онъ подвергался охлажденію и остывшая масса разрѣзывалась на кубики и давалась съ бульономъ.

Бульонъ варился каждый разъ на 4 дня. Чтобы освободить его отъ жира, ему давали остыть; всплывшій на поверхность и остывшій жиръ снимался. Затѣмъ бульонъ процѣживался сквозь частое сито, хорошо перемѣшивался и разливался на порціи по 500,0 гр., которыя сохранялись на льду въ закупоренныхъ бутылкахъ.

Какао употреблялось van Houten'a.

Сахаръ давался въ формѣ мелко колотаго рафинада.

Масло отвѣшивалось ежедневно изъ изслѣдованнаго раньше общаго количества.¹⁾

Огурцы давались безъ кожуры.

Изъ перечисленныхъ выше пищевыхъ веществъ составлялись отдѣльныя порціи, при чемъ главное вниманіе обращалось на то, чтобы вводимые ежедневно азотъ, общее число калорій и количество жидкости оставались постоянными. Регулирующими веществами при этомъ употреблялись молоко, какъ регуляторъ азота, сахаръ, какъ регуляторъ числа калорій и сельтерская вода — количества жидкости. Каждый участникъ опыта получалъ каждый день одинаковое, опредѣленное для него количество хлѣба, мяса, яицъ, масла, бульона, риса и какао. Колебаніе въ содержаніи азота въ отдѣльныхъ заготавливаемыхъ порціяхъ регулировалось азотомъ молока. При подсчетѣ калорій мясо, яйца, масло, бульонъ и какао принимались не содержащими углеводовъ. Колебаніе въ содержаніи углеводовъ и жира, вмѣстѣ съ тѣмъ и числа калорій регулировалось сахаромъ. При замѣщеніи жира углеводомъ — сахаромъ, я руководился средними данными Рубнера. По Рубнеру²⁾ развиваютъ при сгораніи въ тѣлѣ:

1 grm.	бѣлка	4,1	большихъ калорій,
1 „	углевода	4,1	„ „
1 „	жира	9,3	„ „

Изъ этого слѣдуетъ, что 1 grm. жира, 2,26 grm. углевода и 2,26 grm. бѣлка изодинамичны. При регулированіи количества вводимой жидкости содержаніе воды въ пищевыхъ веществахъ принималось постояннымъ, вслѣдствіе чего въ расчетъ принималось только колебаніе количества молока.

1) Масло было изслѣдовано магистрантомъ фармаціи Лоренцомъ; см. его диссертацию Химико-санитарное и бактеріологическое изслѣд. коровьяго масла въ г. Юрьевѣ 1901. стр. 103, анализъ 39, табл. № 3.

2) Max Rubner. Kalorimetrische Untersuchungen. Zeitschr. für Biol. XXI, 377.

Спросъ на бѣлокъ (N) опредѣлялся у каждого испытуемаго индивидуума предварительно.¹⁾ Моча каждого собиралась въ теченіе 3 сутокъ. Въ каждой суточной порціи опредѣлялось общее количество азота. Арифметическое среднее изъ этихъ трехъ опредѣленій $+ 10\%$ ²⁾ принималось среднимъ достаточнымъ приходомъ азота или бѣлка.

Азотъ, углеводы, жиръ и жидкость давались каждому участнику опыта приблизительно въ обычныхъ для него количествахъ.

Время опыта было раздѣлено на періоды: 1) предварительный періодъ, длившійся отъ 4—8 сутокъ, 2) опытный, и 3) заключительный періоды, длившіеся каждый по 4 сутокъ. Калъ отдѣльныхъ періодовъ разграничивался размельченнымъ древеснымъ углемъ, который участники опыта получали въ началѣ каждого и въ концѣ послѣдняго періода. Во избѣжаніе смѣшиванія мочи съ каломъ былъ устроенъ особый стульчакъ съ двумя отверстіями, большимъ — для сѣдалища, меньшимъ — для члена. Моча собиралась въ стеклянныя банки съ деревяннымъ колпакомъ и калъ въ широкія, плоскія цинковыя коробки съ цинковой крышкою, специально для этой цѣли заказанныя. Передъ тѣмъ, какъ больной садился на стульчакъ, коробка и банка подставлялись такъ, чтобы края ихъ отверстій плотно прилегали къ соответственнымъ отверстіямъ крышки стульчака. Больные побуждались каждые 2 часа къ мочеиспусканію или дефекаціи.

Суточная моча собиралась съ 9 часовъ до 9 часовъ слѣдующаго утра передъ принятіемъ пищи. Передъ опредѣленіемъ ея удѣльнаго вѣса и взятіемъ пробъ для анали-

1) Проф. Г. В. Хлопинъ. Ор. cit. Вѣстникъ общественной гигиены, судебной и практической медицины — апрѣль 1901 г.

2) При обыкновенной смѣшанной пищѣ потеря каломъ бѣлка (N) равняется 6—10% вводимаго бѣлка. См. Учебникъ патологіи вещественнаго обмена К. ф. Ноордена. пер. Сѣченова. 1897, р. 23.

зовъ она хорошо перемѣшивалась. Часть мочи сохранялась съ хлороформомъ въ хорошо закупоренныхъ бутылкахъ до окончанія расчета анализовъ. Отдѣльныя порціи свѣжаго кала взвѣшивались и вѣсъ ихъ записывался. Затѣмъ онѣ перекладывались въ фарфоровую чашку и высушивались. Каждая порція обливалась разведенной сѣрной кислотой. Собранный такимъ образомъ, соотвѣтственно каждому періоду калъ въ одну чашку и высушенный на песчаной банѣ переносился въ стеклянной банкѣ съ притертой пробкой въ сушильный шкафъ и сушился при 105°C въ теченіе 5 или 6 часовъ. По опредѣленіи въ калѣ сухаго остатка онъ немедленно измельчался въ ступкѣ, хорошо перемѣшивался и пересыпался въ банки съ хорошо притертыми пробками, которыя опять сушились до полученія постоянного вѣса. Банки сохранялись въ эксикаторѣ. Передъ взятіемъ пробъ для анализа банки тщательно встряхивались для полученія равномерной смѣси.

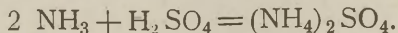
Глава II.

Способы изслѣдованія.

Въ пищевыхъ веществахъ изслѣдовались общее количество азота, жиръ въ видѣ эфирнаго экстракта и вода, какъ побочный продуктъ. Углеводы разсчитывались по руководству König'a¹⁾. Въ извержаніяхъ изслѣдовались слѣдующія составныя части: въ мочѣ—общее количество азота, мочевины и мочеваы кислоты, въ калѣ — общее количество азота и жиръ.

Азотъ.

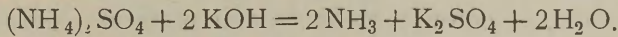
Общее количество азота опредѣлялось по видоизмѣненному способу Kjeldahl'я²⁾. Принципъ его состоитъ въ томъ, что азотсодержащее органическое вещество разрушается кипяченіемъ съ концентрированной сѣрной кислотой въ присутствіи окислителя, при чемъ окисляются всѣ органическія вещества и весь азотъ переходитъ въ амміакъ. Амміакъ поглощается сѣрной кислотой и образуется сѣрно-кислая соль аммонія по формулѣ:



1) *Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel*, Bd. I. 1893.

2) I. Kjeldahl. *Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffes in organischen Körpern*. *Zeitschrift für analytische Chemie*, Bd. 22. 1883 p. 366—382.

Находящийся въ сильно кисломъ растворѣ сѣрнокислый аммоній послѣ усредненія раствора ѣдкой натронной или калийной щелочью разлагается избыткомъ той-же щелочи, выдѣляя свободный амміакъ. Взаимодѣйствіе при разложеніи происходитъ по слѣдующей формулѣ:



Освободившійся амміакъ перегоняется и собирается въ калбочкахъ — приѣмникахъ, содержащихъ опредѣленный объемъ титрованной сѣрной кислоты, одна часть которой насыщается перегнаннымъ амміакомъ, образуя сѣрнокислый аммоній, а другая остается ненасыщенной. Количество послѣдней узнается обратнымъ титрованіемъ. По вычитаніи объема полученнаго при обратномъ титрованіи изъ взятаго объема титрованной сѣрной кислоты получается количество связанной амміакомъ кислоты. При опредѣленномъ титрѣ кислоты можно при помощи частичныхъ вѣсовъ вычислить и количество азота, содержащагося въ изслѣдуемомъ веществѣ.

Въ данной работѣ я пользовался варіантомъ способа Kjeldahl'я, который рекомендуется проф. Г. В. Хлопинъ¹⁾.

Необходимые реактивы.

1) Растворѣ Кулиша, состоящій изъ 1 части фосфорнаго ангидрида (P_2O_5), раствореннаго въ 10 частяхъ концентрированной сѣрной кислоты. Для приготовленія его берутъ 1000,0 gr. сѣрной кислоты и растворяютъ въ ней 100,0 gr. фосфорнаго ангидрида подъ тягой и при постоянномъ перемѣшиваніи сѣрной кислоты, находящейся въ фарфоровой чашкѣ. Фосфорный ангидридъ вносится въ нее маленькими порціями. Послѣ растворенія всего количества фосфорнаго

1) Г. В. Хлопинъ. Матеріалы для оцѣнки воздуха и жидкости канализаціонныхъ стоковъ въ санитарномъ отношеніи. Вѣстникъ общественно-гигіены, судебной и практическ. мед. Августъ 1899.

ангидрида прозрачная, желтобурая жидкость, растворъ Кулиша, сливается съ небольшого краснобураго осадка и сохраняется въ бутылкѣ съ притертой пробкой.

2) Металлическая ртуть, сохраняющаяся въ бутылочкѣ съ особымъ горлышкомъ, которое снабжено приспособленіемъ, позволяющимъ удобно отмѣрять капли ртути одной и той же величины.

3) Профильтрованный водный растворъ сѣрнистаго калия (K_2S) концентраціи 1:1,5.

4) Растворъ ѣдкаго натра ($NaOH$) концентраціи 1:2.

5) Титрованный растворъ ѣдкаго калия, приблизительно полунормальный, содержащій около 28 grm. ѣдкаго калия (KOH) въ литрѣ дистиллированной воды и установленный по ниже-слѣдующему раствору сѣрной кислоты опредѣленной крѣпости. Въ виду примѣси къ продажному препарату углекислаго калия и потерь при раствореніи, вмѣсто 28 gr. взято было 60 gr. на литрѣ¹⁾, всего 240 gr. на 4 литра воды. Названное количество KOH , растолченное въ крупный порошокъ, растворялось въ теченіе 3 часовъ въ литрѣ абсолютнаго алкоголя при частомъ встряхиваніи бутылки. Затѣмъ растворъ отстаивался. Черезъ часъ полупрозрачный отстой осторожно сливался съ осадка, состоящаго изъ K_2CO_3 и не растворившагося KOH , при чемъ онъ пропущался черезъ смоченный алкоголемъ фильтръ изъ стеклянной ваты въ бутылъ, назначенную для сохраненія реактива и освобожденную отъ углекислоты. Немедленно послѣ вливанія щелочи бутылъ доливалась до заранѣе отмѣченной черты (4 л.) дистиллированной водой и закупоривалась. Пробка тщательно заливалась смѣсью воска со смолой и приводящая и отводящая трубки, проходящія черезъ нее, снабжались трубочками, содержащими натронную известь.

б) Титрованный растворъ сѣрной кислоты. Титръ нашей сѣрной кислоты былъ опредѣленъ вѣсовымъ спосо-

1) Dr. O. Kühling. Lehrbuch der Maassanalyse. 1900, pag. 32.

бомъ. Сѣрная кислота осаждается хлористымъ баріемъ, при чемъ получается сѣрнокислый барій въ видѣ тяжелаго бѣлаго осадка по формулѣ $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$. Сѣрнокислый барій собирается на фильтрѣ, сушится, прокаливается до постоянного вѣса и взвѣшивается послѣ охлажденія. Посредствомъ вычисленія находятъ изъ полученнаго количества сѣрнокислаго барія количество сѣрной кислоты, содержащейся въ единицѣ объема, въ 1 кубическомъ сантиметрѣ.

Въ данномъ случаѣ взяты были 3 пробы по 20,0 см.³ раствора сѣрн. кислоты изъ одной и той-же бюретки, которой и пользовались во время опытовъ. Стаканы съ изслѣдуемой сѣрной кислотой, изъ которыхъ въ каждый было прибавлено по 1 каплѣ разведенной соляной кислоты, были поставлены рядомъ на асбестовую пластинку надъ горѣлками Бунзена. Надъ каждымъ стаканомъ находилась бюретка, наполненная полупроцентнымъ растворомъ хлористаго барія. При первомъ появленіи паровъ отворяють кранъ бюретки настолько, чтобы растворъ хлористаго барія притекалъ къ испытуемой кислотѣ по каплямъ и не слишкомъ быстро. Во избѣжаніе разбрызгиванія кислоты отъ падающихъ капель BaCl_2 конецъ бюретки помѣщался близко къ уровню кислоты. Время отъ времени вынимались изъ стакановъ стеклянной палочкой капли, чтобы узнать, нѣтъ ли уже избытка хлористаго барія. Послѣдній узнается появленіемъ мути при смѣшиваніи вынутой изъ титруемой смѣси капли съ каплей разведенной сѣрной кислоты. Смѣшиваніе капель производится на часовомъ стеклышкѣ на черномъ фонѣ. Какъ только капельная проба даетъ избытокъ хлористаго барія, его дальнѣйшее приливаніе прекращается. Послѣ перемѣшиванія содержамаго стаканчиковъ даютъ осадку сѣрнокислаго барія осѣсть и повторяють капельную пробу. Если повтореніе даетъ положительные результаты, осажденіе всей сѣрной кислоты въ пробѣ считается законченнымъ.

Жидкости даютъ отстояться въ теченіе 12 часовъ и затѣмъ фильтруютъ ее черезъ маленькій фильтръ съ извѣстнымъ содержаніемъ золы. Чтобы сдѣлать поры фильтра не проходимыми для сѣрноокислаго барія и избѣгнуть потери осадка, смачиваютъ фильтръ предварительно разведеннымъ спиртомъ и фильтруютъ сначала прозрачную жидкость съ осѣвшего осадка, который затѣмъ сразу смывается изъ шприца струею горячей воды со дна стакана на фильтръ. Остающійся на днѣ и стѣнкахъ осадокъ соскабливается стеклянной палочкой и смывается струей горячей воды. Убѣдившись, что промывная вода даетъ отрицательную капельную пробу на хлориды съ азотнокислымъ серебромъ, осадокъ считаютъ чистымъ, несодержащимъ хлористаго барія и сушатъ его при 100^0 въ воздушной банѣ. Послѣ высушиванія пересыпаютъ осадокъ въ платиновый тигель и сжигаютъ фильтръ надъ нимъ, обвивъ его платиновой проволокой. Затѣмъ прокаливаютъ осадокъ и на крышкѣ тигля уголь фильтра до полученія равномерно бѣлой золы. Послѣ охлажденія въ эксикаторѣ тигель съ золой взвѣшивается и снова прокаливается, охлаждается и взвѣшивается. Эта процедура продолжается до полученія постоянного вѣса.

Послѣ описанной обработки и вычета вѣса тигля и золы фильтра изъ общаго вѣса взятыя три пробы испытуемаго раствора дали слѣдующія цифры для сѣрноокислаго барія:

I) 1,1616 gm.

II) 1,1610 „

III) 1,1687 „

Въ среднемъ 20 cm^3 нашего раствора сѣрной кислоты даютъ 1,16376 gm. BaSO_4 . Изъ этого слѣдуетъ, что каждый cm^3 испытуемаго раствора сѣрной кислоты далъ 0,058188 gm. сѣрноокислаго барія ($1,16376 : 20,0$). Изъ найденнаго вѣса сѣрноокислаго барита, частичный вѣсъ котораго = 233, вы-

числяется количество сѣрной кислоты или ея ангидрида (SO_3), частичный вѣсъ котораго 80 по слѣдующему уравненію:

$$X : 0,058188 = 80 : 233$$

при чемъ X искомое количество SO_3 въ 1 cm^3 .

$$\text{Отсюда } X = \frac{800,058188}{233} = 0,019979$$

Изъ этого слѣдуетъ, что 1 cm^3 нашего раствора сѣрной кислоты содержитъ 0,019979 gm. SO_3 . При переводѣ SO_3 на N пользуются слѣдующей формулой ихъ взаимодѣйствія: $\text{H}_2\text{SO}_4 (98) + 2\text{NH}_3 (2.17) = (\text{NH})_2\text{SO}_4$, изъ которой явствуетъ, что 98 частямъ H_2SO_4 соотвѣтствуютъ 34 части NH_3 или 80 частямъ SO_3 — 28 частей N. Зная эго соотношеніе частей, можно вычислить изъ найденнаго вѣса SO_3 количество азота, соотвѣтствующее этому количеству SO_3 , и такимъ образомъ опредѣлить, какому количеству азота соотвѣтствуетъ 1 cm^3 нашей титрованной сѣрной кислоты по слѣдующему уравненію:

$$X : 28 = 0,019979 : 80$$

$$\text{откуда } X = \frac{0,019979 \cdot 28}{80} = 0,006993$$

X искомое количество N, соотвѣтствующее 1 cm^3 нашей сѣрной кислоты.

7) Прокаленный талькъ.

8) Настойка кошенили. Она готовится трехдневнымъ настаиваніемъ 3 частей кошенили въ 250 частяхъ 25% спирта.

9) Дистиллированная вода.

Производство анализа. Отвѣшенное или отмѣренное количество испытуемаго вещества помѣщается безъ потери въ колбу Къельдаля и обливается 20 куб. сантиметрами раствора Кулиша. Послѣ прибавленія раствора Кулиша прибавляютъ каплю ртути. Трудно окисляемые и пѣнящіеся при нагрѣваніи вещества, какъ молоко, хлѣбъ, рисъ, каль подвергаются въ теченіе нѣсколькихъ часовъ до полусутокъ дѣйствию раствора Ку-

лиша при комнатной температурѣ въ тѣхъ-же хорошо закупоренныхъ колбахъ. Затѣмъ колбы ставятся на сѣтку, подъ которой горятъ горѣлки Бунзена. Во избѣжаніе толчковъ и образованія большихъ количествъ пѣны пламя горѣлокъ увеличивается медленно. Достигнувъ осторожнымъ нагрѣваніемъ равномернаго кипѣнія, газовые краны горѣлокъ вполнѣ открываютъ и поддерживаютъ кипѣніе до полного разрушенія органическихъ веществъ, которое узнается полнымъ обезцвѣчиваніемъ жидкости. По окончаніи окисленія колбамъ даютъ остыть и затѣмъ переливаютъ содержимое ихъ въ большія коническія колбы (колбы Эрлемейера около 1 литра емкостью), много разъ споласкивая окислительныя колбы водой и приливая послѣднюю въ дистилляціонныя колбы. Для осажденія ртути и разрушенія ея азотистыхъ соединеній къ содержимому дистилляціонной колбы прибавляютъ 10 см³ раствора K₂S и затѣмъ кипятятъ до исчезновенія запаха сѣроводорода, убѣждаясь въ послѣднемъ обоняніемъ. При этомъ вся ртуть выпадаетъ въ видѣ черной сѣрнистой ртути и весь азотъ остается въ сильно кисломъ растворѣ въ видѣ сѣрно-кислаго аммонія. — Моча и бульонъ окислялись безъ ртути.

Послѣ отгонки H₂S жидкости даютъ остыть. Между тѣмъ вливаютъ въ прѣмныя колбочки по 30 см³ титрованного раствора сѣрной кислоты и въ качествѣ индикатора нѣсколько капель настойки кошенили и ставятъ ихъ такъ подъ выводныя трубки холодильника дистилляціоннаго аппарата, чтобы отверстія трубокъ находились подъ уровнемъ титрованной кислоты. Для устраненія толчковъ во время перегонки къ остывшей жидкости прибавляютъ около 1 гр. талька, затѣмъ кидаютъ въ колбу лакмусовую бумажку, быстро вливаютъ растворъ ѣдкаго натра до ясно щелочной реакціи, затыкаютъ колбу каучуковой пробкой съ проходящимъ черезъ нее колѣномъ отводной трубки. Послѣднюю немедленно соединяютъ съ холодильникомъ и зажигаютъ

горѣлку подѣ колбой. Во избѣжаніе потери амміака при нейтрализаціи и полученія большого избытка щелочи предварительно опредѣляется, сколько щелочи требуется для усредненія 20 cm^3 раствора Кулиша до ясно щелочной реакціи. Послѣ перегонки около 200 cm^3 въ пріемникъ весь амміакъ можно считать перегнаннымъ. Но передъ прекращеніемъ перегонки предварительно убѣждаются при помощи красной лакмусовой бумажки въ отсутствіи амміака въ переходящихъ водяныхъ парахъ. Если бумажка не синѣетъ, реакція считается оконченной. Избытокъ сѣрной кислоты въ пріемникѣ опредѣляется обратнымъ титрованіемъ и затѣмъ вычитается изъ взятаго объема титрованной кислоты. Умножая 0,006993 на число куб. сан. сѣрной кислоты, усредненной амміакомъ, мы въ граммахъ находимъ количество общаго азота, содержащагося въ навѣскѣ или объемѣ изслѣдуемаго вещества.

До примѣненія титрованныхъ растворовъ въ опытахъ опредѣлена была погрѣшность метода. Для этой цѣли было опредѣлено количество азота въ мочевины — *urea purissima* *cryst. pro analysi*, E. Merck. Взяты были двѣ навѣски, первая 0,2294 gr., вторая 0,4826 gr. Для усредненія амміака первой пробы потребовалось 15,3 cm^3 H_2SO_4 , второй 32,2 cm^3 H_2SO_4 . Умножая коэффициентъ 0,006993 на полученные числа куб. сан. и на 100 и раздѣляя найденныя произведенія на величины навѣсокъ, получаемъ количество N въ процентахъ:

$$\begin{aligned} 1) \quad & \frac{0,006993 \cdot 15,3 \cdot 100}{0,2294} = 46,64 \% \text{ N} \\ 2) \quad & \frac{0,006993 \cdot 32,2 \cdot 100}{0,4826} = 46,659 \% \text{ N} \end{aligned}$$

По сему анализу мочевины содержитъ въ среднемъ 46,6495% N. По разсчету же она содержитъ 46,66...% N. Изъ этого слѣдуетъ, что погрѣшность нашего метода — 0,0171%, ошибка, которой вполне можно пренебречь.

Пробы пищевыхъ продуктовъ отвѣшивались изъ баночекъ съ притертыми пробками. Азотъ хлѣба и огурцовъ опредѣлялся въ сухомъ остаткѣ и перерасчитывался на воду-содержащіе хлѣбъ и огурцы. Содержаніе азота въ яйцахъ было опредѣлено изъ вышеупомянутой смѣси желтка и бѣлка. Изъ мочи брались пробы для изслѣдованія пипеткой въ 5 или 10 см³.

Ж и р ъ.

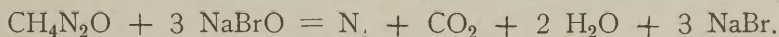
Жиръ опредѣлялся по способу Soxhlet'a. До извлеченія жира въ экстракторѣ навѣски излѣдуемыхъ веществъ измельчались и обезвоживались въ сушильномъ шкафу. Мясо сушилось на обезжиренной шведской фильтровальной бумагѣ. Яйца, молоко и бульонъ сушились на спираляхъ изъ такой-же фильтровальной бумаги. Смолотый предварительно рись толокся въ ступкѣ въ тонкій порошокъ, изъ котораго брались навѣски для сушенія и опредѣленія жира. Хлѣбъ, предварительно высушенный и измельченный, обезвоживался въ сушильномъ шкафу вторично. Изъ послѣдняго брались навѣски для опредѣленія жира. Жиръ въ сухомъ остаткѣ хлѣба пересчитывался на воду содержащій хлѣбъ. Какао сушился какъ таковой.

Навѣски обработанныхъ такимъ образомъ веществъ помѣщались въ гильзахъ изъ обезжиренной шведской фильтровальной бумаги въ экстракторъ Сокслета, обливались требуемымъ количествомъ безводнаго эфира и извлекались имъ въ теченіе 2 часовъ. Передъ прекращеніемъ извлеченія пріемникъ разобщался съ экстракторомъ въ то время, когда эфиръ еще лился струею черезъ длинное колѣно сифоннаго приспособленія въ пріемникъ. Когда эфиръ уже начиналъ вытекать по каплямъ, нѣсколько капель принимались на шведскую фильтровальную бумагу. Если по испареніи эфира на бумагѣ не оставалось жирнаго пятна, извлеченіе жира считалось оконченнымъ. Эфиръ отгонялся затѣмъ на водяной банѣ и пріемникъ-колбочка съ вытяж-

кой сушился въ теченіе 1 часа при $105^{\circ}1$), охлаждался въ эксикаторѣ и взвѣшивался. Не вполне прозрачныя вытяжки фильтровались черезъ маленькіе фильтры, которые затѣмъ равно какъ и колбочки-пріемники тщательно промывались безводнымъ эфиромъ. За вычетомъ заранѣ известнаго вѣса пріемника изъ общаго вѣса получался вѣсъ чистаго жира.

Мочевина. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.

Мочевина опредѣлялась по способу Кноп-Нүфнер'a²⁾, видоизмѣненному проф. Бородинымъ. Принципъ его состоитъ въ томъ, что мочевина разлагается бромноватистокислымъ натромъ (NaBrO) на азотъ (N), углекислоту (CO_2) и воду (H_2O) по формулѣ:



Углекислота поглощается избыткомъ ѣдкаго натра, образуя углекислый натръ и воду; въ видѣ газа получается только азотъ. Изъ объема газа вычисляется вѣсъ азота

Необходимые реактивы.

1) Бромированная щелочь, содержащая бромноватистокислый натръ (NaBrO) и ѣдкій натръ (NaOH). Она для этой цѣли получается раствореніемъ чистаго брома (Br) въ растворѣ ѣдкаго натра. Въ данныхъ опредѣленіяхъ она употреблялась въ видѣ жидкости И в о н а³⁾, состоящей

1) Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genussmitteln für's deutsche Reich. Heft I pag. 4 Berlin 1897.

2) Knop. Chem. Centralblatt 1860, 244; 1870 132 и 294. Hufner Zeitschrift f. physiologische Chemie 1,350.

3) Hallihurton. Физиологическая и патологическая химія мочи. Перев. Д-ра В. Завьялова, Юрьевъ 1899.

изъ 17,0 gr. чистаго ѣдкаго натра, 133 ctm³ воды и 5 ctm³ брома. Въ виду легкой разлагаемости расходуемое количество смѣси приготавливалось *ex tempore*. Растворъ ѣдкаго натра требуемой крѣпости приготавливался за разъ въ больномъ количествѣ и держался на готовѣ. По мѣрѣ надобности отмѣривалось опредѣленное количество щелочи и подѣтягой приливался маленькими порціями изъ бюретки требуемый объемъ брома при постоянномъ перемѣшиваніи жидкости. Затѣмъ жидкость отстаивалась въ теченіе 6—8 часовъ въ холодномъ, темномъ мѣстѣ¹⁾.

2) Насыщенный при комнатной температурѣ растворъ поваренной соли (NaCl).

3) Дистиллированная вода.

Реакція производилась въ азотометрѣ Бородина²⁾.

Производство анализа. Нижняя градуированная трубка, резиновая трубка и воронка до половины наполняются растворомъ соли. Резиновая трубка освобождается отъ пузырьковъ воздуха сдавливаніемъ и разминаніемъ трубки пальцами по всей ея длинѣ. Затѣмъ верхняя часть азотометра споласкивается нѣсколько разъ разжиженной (1 : 5) для анализа мочей. Выпустивъ изъ боковаго отверстія мочу, примѣненную для споласкиванія, верхнюю часть аппарата снова наполняютъ той-же разжиженной мочей, изъ которой теперь приливаютъ 5 ctm³ въ нижнюю часть къ раствору поваренной соли. Слѣдовательно, на каждое опредѣленіе приходится 1 ctm³ чистой мочи. Благодаря своему меньшему удѣльному вѣсу, моча располагается рѣзко отграниченнымъ слоемъ надъ растворомъ соли. Оставшаяся въ верхней части азотометра моча выпускается изъ боковаго отверстія. Промывъ водой верхнюю часть

1) Hüfner. Journal f. pract. Ch. 31. 1871 цитиров. по Neubauer und Vogel.

2) Описаніе аппарата см. Halliburton. Op. cit.

аппарата и наполнивъ ее жидкостью Ивона, последнюю приливаютъ къ испытуемой мочѣ тонкой струей. Бромированная щелочь, благодаря своей большей плотности, падаетъ внизъ черезъ весь слой мочи и равномерно смѣшивается съ ней. При первой встрѣчѣ реактива съ мочей происходитъ бурное выдѣленіе газа, собирающагося въ верхней части нижней градуированной трубки и вытѣсняющаго, по мѣрѣ прироста въ объемѣ, растворъ соли черезъ резиновую трубку въ воронку. Приливаніе реактива продолжается до тѣхъ поръ, пока не окончится выдѣленіе азота, которое узнается по просвѣтленію жидкости. Во избѣжаніе перехода реактива въ воронку черезъ резиновую трубку последнюю ущемляютъ зажимомъ. Для полного окончанія реакціи весь приборъ оставляютъ въ теченіе 2 часовъ въ покоѣ. Передъ отсчитываніемъ газоваго объема стѣнки нижней градуированной трубки тщательно освобождаются отъ приставшихъ къ нимъ пузырьковъ азота. Это достигается лучше всего тѣмъ, что нижній конецъ нижней градуированной трубки прикрываютъ пальцемъ и нѣсколько разъ поворачиваютъ то одинъ то другой конецъ книзу, причемъ газъ пробѣгаетъ все протяженіе трубки, присоединяя къ себѣ всѣ пузырьки. Прикрѣпивъ снова аппаратъ къ штативу и открывъ зажимъ, поднимаютъ воронку на такую высоту, чтобы жидкость въ ней и въ нижней градуированной трубкѣ находилась на одномъ уровнѣ, отсчитываютъ объемъ азота, записываютъ его равно какъ и температуру и барометрическое давленіе въ данный моментъ. Зная объемъ, давленіе и температуру газа и напряженіе водяныхъ паровъ при этой температурѣ, можно вычислить и вѣсовое количество азота и мочевины. Въ виду сложности вѣчисленій, требующихъ не мало времени, я пользовался таблицами П. Л. Мальчевскаго изъ учебника проф. Д. Кошлякова¹⁾.

1) Д. Кошляковъ, Анализъ мочи. Клиническое руководство для студентовъ и врачей. II изд. 1887 С. Петербургъ.

Чтобы найти вѣсовое количество мочевины, содержащейся въ суточной мочѣ, нужно отыскать въ таблицѣ вѣсовое количество, соотвѣтствующее 1 ctm⁴ азота при давлении и температурѣ наблюденія и помножить эту величину на полученный объемъ азота и на число куб. сан. суточной мочи. Произведеніе представляетъ собой суточное количество мочевины въ миллиграммахъ.

Для контроля производились изъ каждой суточной мочи 2 опредѣленія однимъ и тѣмъ же азотометромъ.

Мочевая кислота. $C_5H_4N_4O_3$.

Мочевая кислота осаждается по способу Hopkins'a¹⁾, представляющему собой видоизмѣненіе способа Fokker'a, насыщеніемъ мочи хлористымъ аммоніемъ, при чемъ вся мочевая кислота выпадаетъ въ видѣ кислаго мочекислого аммонія. По Hopkins'у кислый мочекислый аммоній ($C_5H_3(NH_4)N_4O_3$) въ насыщенномъ растворѣ хлористаго аммонія совершенно нерастворимъ. Полученный такимъ образомъ и собранный осадокъ растворяется въ углекисломъ натрѣ. Растворенная мочекислая соль затѣмъ снова осаждается въ видѣ двойной соли по Зальковскому²⁾ серебряно-магнезіальной смѣсью, содержащей въ избыткѣ серебро и амміакъ. Полученная при этомъ двойная соль состоитъ по Maly³⁾ изъ мочекислаго серебра-магнія и мочекислаго серебра-аммонія и въ ней содержится на 1 атомъ серебра 1 частица мочевоы кислоты. Осадокъ, состоящій изъ названной мочекислон соли, собирается на фильтрѣ и избытокъ серебра, не вступившій во взаимо-

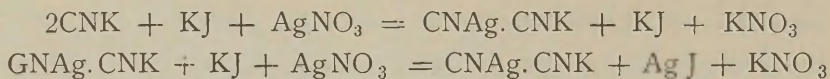
1 F. Gowland Hopkins. Guy's Hospital Reports ch. 31, 16, 1892. Цитир. по Chem. Centralblatt. 1892, 2I 269.

2). E. Salkowsky. Virchow Archiv V., 219.

3) Richard Maly. Zur Bestimmung der Harnsäure. Pflüger's Archiv. VI, 293.

$$y\text{CNK} + \text{AgCl} = \underbrace{\text{CNAg.CNK.}}_{\text{двойная соль}} + \text{KCl} + \underbrace{(y-2)\text{CNK.}}_{\text{избыток}}$$

1) G. Denigès. Comptes rendus 117. 1078. 1893. Цитирован. Neubauer und Vogel.



Изъ этой формулы видно, что прилитый по каплямъ $\frac{1}{50}$ N. растворъ азотнокислаго серебра сначала образуетъ съ ціанистымъ калиемъ двойную соль и только послѣ связыванія всего количества ціанистаго калия вступаетъ во взаимодействие съ іодистымъ калиемъ, образуя іодистое серебро и показывая вмѣстѣ съ этимъ конецъ реакціи. Титрованіе производится на черномъ фонѣ, на которомъ легко можно замѣтить начало появленія ровномѣрной, уже не растворяющейся при помѣшиваніи мути.

Необходимые реактивы ¹⁾:

1) Хлористый аммоній (NH_4Cl); употреблялся препаратъ E. Merck'a pro analysi.

2) Углекислый натръ (Na_2CO_3).

3) $\frac{1}{50}$ N. растворъ азотнокислаго серебра (3,4 gr. AgNO_3 въ литрѣ), установленный по $\frac{1}{50}$ N. раствору хлористаго натра. Отвѣсивъ 1,17 grm. химически чистаго NaCl , растворяють его въ литрѣ воды. По этому раствору устанавливаютъ растворъ AgNO_3 (4:1000) такъ, чтобы 10 cm^3 перваго соотвѣтствовали 10 cm^3 второго. Индикаторомъ служить водный растворъ хромокалиевой соли.

1 cm^3 $\frac{1}{50}$ N. раствора AgNO_3 соотвѣтствуетъ 3,36 mgr. мочевоѣ кислоты.

4) Серебряно-магнезіальная смѣсь.

По Denigès²⁾ растворяють 150,0 gr. чистаго хлористаго аммонія предварительно въ 750 cm^3 20% воднаго раствора амміака, доливають тѣмъ-же амміакомъ до 1 литра и фильтруютъ. 150 cm^3 этой смѣси прибавляють затѣмъ

1) Neubauer und Vogel. Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns 1898, pp. 819, 825.

2) G. Denigès Bull. de la Soc. chim. 11. 226. 1894 цит. по Neubauer und Vogel, pag. 822. 1898.

къ 750 cm^3 предыдущаго раствора азотнокислаго серебра. 75 cm^3 полученной такимъ образомъ серебряно-магнезіальной смѣси соотвѣтствуютъ $62,5 \text{ cm}^3 \frac{1}{50} \text{ N.}$ раствора серебра.

5) 20% водный растворъ іодистаго калия, къ которому прибавляютъ 2% амміака, чтобы предохранить его отъ пожелтѣнія.

6) Водный растворъ ціанистаго калия, содержащій амміакъ. Онъ готовится раствореніемъ 10 gr. ціанистаго калия въ 1 литръ воды, содержащей 10 cm^3 20% воднаго раствора амміака, и устанавливается такъ, чтобы 10 cm^3 его соотвѣтствовали $25 \text{ cm}^3 \frac{1}{50} \text{ N.}$ раствора серебра. Индикаторомъ служитъ предыдущій растворъ іодистаго калия.

7) Дистиллированная вода.

Крѣпость растворовъ часто контролировалась.

Производство анализа. Отмѣривъ 100 cm^3 мочи въ стаканъ, въ ней растворяютъ безъ нагреванія 30 gr. хлористаго аммонія. По Hopkins'у этого количества хлористаго аммонія достаточно для насыщенія 100 cm^3 мочи при комнатной температурѣ. Чтобы ускорить раствореніе хлористаго аммонія, содержимое стакана часто помѣшываютъ стеклянной палочкой. По мѣрѣ растворенія хлористаго аммонія моча мутится отъ образованія кислаго мочекислаго аммонія. Послѣ полного растворенія хлористаго аммонія осадку даютъ отстояться и фильтруютъ черезъ маленькій гладкій фильтръ. Сначала осторожно сливается на фильтръ прозрачный отстой, затѣмъ разомъ весь осадокъ. Остатки осадка тщательно смываютъ со стакана на фильтръ насыщеннымъ растворомъ хлористаго аммонія. Собравъ весь осадокъ на фильтръ, смываютъ его съ послѣдняго струею дистиллированной воды въ стаканъ, прибавляютъ углекислаго натра и растворяютъ его при медленномъ нагреваніи. Полученный растворъ переливается въ градуированный цилиндръ. Стаканъ повторно

споласкивается горячимъ растворомъ углекислаго натра, который тоже приливается въ цилиндръ. Давъ жидкости охладится, къ ней прибавляютъ изъ пипетки 75 ctm^3 серебряно-магнезіальной смѣси, доливаютъ водой до 175 ctm^3 , хорошо перемѣшиваютъ и отфильтровываютъ образовавшійся бѣлый осадокъ, состоящій изъ двойной мочекислоты соли. Къ 140 ctm^3 филтратъ ($\frac{1}{5}$ первоначальнаго объема, $175 : \frac{1}{5} = 140$) прибавляютъ пипеткой 20 ctm^3 раствора ціанистаго калия, 10 капель раствора іодистаго калия и титруютъ $\frac{1}{50}$ N. растворомъ азотнокислаго серебра до полученія вышеупомянутой муты.

Умноженіемъ числа кубическихъ сантиметровъ $\frac{1}{50}$ N. раствора азотнокислаго серебра, расходуваннаго при обратномъ титрованіи, на 4,2¹⁾ получается въ миллиграммахъ количество мочевоы кислоты, содержащееся въ отмѣренныхъ для изслѣдованія 100 ctm^3 мочи.

Для провѣрки метода отвѣшиваютъ точно 1,0 gr. чистой мочевоы кислоты (Kahlbaum), растворяютъ ее въ щелочной водѣ (Na) и доливаютъ водой до 1 литра. 100 ctm^3 этого раствора слѣдовательно содержатъ 0,1 мочевоы кисл. При повѣрочныхъ анализахъ этого раствора 100 ctm^3 потребовали при обратномъ титрованіи слѣдующее количество $\frac{1}{50}$ N. серебра:

1) 23,7 ctm^3 AgNO_3

2) 23,1 „ „

3) 23,8 „ „

Въ среднемъ 23,55 ctm^3 AgNO_3

1) 175 ctm^3 жидкости содержатъ 75 ctm^3 сер. магн. смѣси, что соотвѣтствуетъ 62,5 ctm^3 $\frac{1}{50}$ п. Ag NO_3 . 140 ctm^3 или $\frac{4}{5}$ этой жидкости содержатъ $75 \times \frac{4}{5} = 60,0$ сер. магн. смѣси, что соотвѣтствуетъ $62,5 \times 0,8 = 50$ ctm^3 $\frac{1}{50}$ п. Ag NO_3 . Въ виду того, что 50 ctm^3 $\frac{1}{50}$ N. Ag NO_3 эквиваленты 20 ctm^3 нашего раствора ціанистаго калия, къ 140 ctm^3 филтратъ прибавляютъ именно 20 ctm^3 ціанистаго раствора. По той-же причинѣ, а именно потому, что обратному титрованію подвергается не весь филтратъ, а только $\frac{4}{5}$ его, слѣдуетъ умножить число кубическихъ сантиметровъ расходуваннаго на обратное титрованіе $\frac{1}{50}$ N серебра не на 3,36, а на $3,36 \times 1,25$ ($\frac{5}{4}$) или 4,2.

$23,55 \times 4,2 = 0,09891$ gr. мочево́й кислоты.

Значить, вмѣсто взятыхъ 0,1 gr. мочево́й кислоты получено анализомъ 0,09891 gr. мочево́й кислоты. Изъ этого слѣдуетъ, что средняя погрѣшность метода — 1,09%, наименьшая — 0,04% и наибольшая — 2,98%.

Вода.

Вода опредѣлялась въ твердыхъ пищевыхъ продуктахъ высушиваніемъ ихъ при 105^0 въ банкѣ съ притертой пробкой до полученія постояннаго вѣса, въ жидкихъ высушиваніемъ въ такихъ же банкахъ на спираляхъ изъ шведской фильтровальной бумаги, предварительно обезвоженной.

Глава III.

Анализъ пищевыхъ веществъ.

Результаты высчитаны на водное вещество.

Молоко I.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія молока:

- 1) 18,447 grm. = 13,7 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,51% N.
2) 10,723 „ = 7,1 „ „ „ „ = 0,46% N.

въ среднемъ = 0,49% N.

Ж и р ъ.

- 1) 7,89 grm. = 0,2215 grm. жира = 2,81% жира.
2) 5,5454 „ = 0,1561 „ „ = 2,81% „

въ среднемъ = 2,81% жира.

Воды 88,82%

Молоко II.

А з о т ъ.

- 1) 17,7635 grm. = 11,7 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,46% N.
2) 16,825 „ = 11,1 ctm³ H₂SO₄ „ „ = 0,46% N.

въ среднемъ = 0,46% N.

Ж и р ъ.

- 1) 11,376 grm. = 0,3007 grm. жира = 2,64% жира.
2) 8,2935 „ = 0,2195 „ „ = 2,64% „

въ среднемъ = 2,64% жира.

Воды 88,59%.

Молоко III.

А з о т ъ.

Взято для пзслѣдованія молока:

1) 10,224 grm. = 7,2 ctm³. H₂SO₄ нейтриализов. NH₃ = 0,49% N.

2) 10,235 " = 7,3 " " " " = 0,49% N.

въ среднемъ = 0,49% N.

Ж и р ъ.

1) 7,3415 grm = 0,1945 grm. жира = 2,64% жира.

2) 6,8573 " = 0,1815 " " = 2,64% "

въ среднемъ = 2,64% жира.

Воды 88,76%.

Молоко IV.

А з о т ъ.

1) 3,9625 grm. = 3,0 ctm³. H₂SO₄ нейтриализов. NH₃ = 0,52% N.

2) 5,6427 " = 4,1 " " " " = 0,52% N.

въ среднемъ = 0,52% N.

Ж и р ъ.

1) 6,9373 grm = 0,1373 grm. жира = 1,97% жира.

2) 5,6957 " = 0,1139 " " = 1,99% "

въ среднемъ = 1,98% жира.

Воды 88,97%.

Молоко V.

А з о т ъ.

1) 15,847 grm. = 11,2 ctm³. H₂SO₃ нейтриализов. NH₃ = 0,49% N.

2) 8,259 " = 5,9 " " " " = 0,49% N.

въ среднемъ = 0,49% N.

Ж и р ъ.

1) 8,9715 grm. = 0,2152 grm жира = 2,39% жира

2) 9,2035 " = 0,2209 " " = 2,39% "

въ среднемъ = 2,39% жира.

Воды 89,09%.

Молоко VI.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія молока:

$$1) 11,934 \text{ grm.} = 8,6 \text{ ctm}^3. \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ нейтрализов. } \text{NH}_3 = 0,50\% \text{ N.}$$

$$2) 9,836 \text{ " } = 6,9 \text{ " " " " } = 0,49\% \text{ N.}$$

 въ среднемъ = 0,49% N.

Ж и р ъ.

$$1) 5,4445 \text{ grm.} = 0,1465 \text{ grm. жира} = 2,75\% \text{ жира.}$$

$$2) 8,9365 \text{ " } = 0,2458 \text{ " " } = 2,75\% \text{ "}$$

 въ среднемъ = 2,75% жира.

Воды 88,19%.

Молоко VII.

А з о т ъ.

$$1) 6,383 \text{ grm.} = 4,4 \text{ ctm}^3. \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ нейтрализов. } \text{NH}_3 = 0,48\% \text{ N.}$$

$$2) 8,3885 \text{ " } = 5,8 \text{ " H}_2\text{SO}_4 \text{ " " } = 0,48\% \text{ N.}$$

 въ среднемъ = 0,48% N.

Ж и р ъ.

$$1) 7,4735 \text{ grm.} = 0,2051 \text{ grm. жира} 2,74\% \text{ жира.}$$

$$2) 6,385 \text{ " } = 0,1749 \text{ " " } 2,73\% \text{ "}$$

 въ среднемъ 2,74% жира.

Воды 88,74%

Молоко VIII.

А з о т ъ.

$$1) 6,2735 \text{ grm.} = 4,6 \text{ ctm}^3. \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ нейтрализов. } \text{NH}_3 = 0,51\% \text{ N.}$$

$$2) 11,5595 \text{ " } = 8,3 \text{ " " " " } = 0,50\% \text{ N}$$

 въ среднемъ = 0,50% N.

Ж и р ъ.

$$1) 9,483 \text{ grm.} = 0,2552 \text{ grm. жира} = 2,69\% \text{ жира.}$$

$$2) 7,732 \text{ " } = 0,208 \text{ " " } = 2,69\% \text{ "}$$

 въ среднемъ = 2,69% жира.

Воды 88,52%

Молоко IX.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдовапія молока:

1) 6,9505 grm. = 4,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,48% N.

2) 7,495 " = 5,3 " " " " = 0,49% N.

въ среднемъ = 0,48% N.

Ж и р ъ.

1) 5,8037 grm. = 0,1490 grm. жира = 2,56% жира.

2) 8,195 " = 0,2127 " " = 2,56% "

въ среднемъ = 2,56% жира.

Воды 87,98%

Молоко X.

А з о т ъ.

1) 3,7065 grm. = 2,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,49% N.

2) 7,034 " = 5,0 " " " " = 0,49% N.

въ среднемъ = 0,49% N.

Ж и р ъ.

1) 6,7935 grm. = 0,1835 grm. жира = 2,70% жира.

2) 9,251 " = 0,25 " " = 2,70% "

въ среднемъ = 2,70% жира.

Воды 89,13%

Молоко XI.¹⁾

А з о т ъ.

1) 9,003 grm. = 15,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,50% N.

2) 5,761 " = 10,1 " " " " = 0,50% N.

въ среднемъ = 0,50% N.

Ж и р ъ.

3,697 grm. = 0,1203 grm. жира = 3,25% жира.

7,359 " = 0,2395 " " = 3,25% "

въ среднемъ = 3,25% жира.

Воды 87,86%

1) 1 ctm³ H₂SO₄ = 0,00290 grm. N.

Хлѣбъ I.

А з о т ъ.

Взято для изслѣованія хлѣба:

- 1) 2,115 grm. = 5,0 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 1,65% N.
 2) 1,711 " = 4,3 " " " " = 1,75% N.
-
- въ среднемъ = 1,70% N.

Ж и р ъ.

- 1) 4,0917 grm. = 0,0095 grm. жира = 0,23% жира
 2) 4,8 " = 0,01 " " = 0,20% "
-
- въ среднемъ = 0,22% жира.

Воды 45,68%.

Хлѣбъ II.

А з о т ъ.

- 1) 2,1338 grm. = 5,0 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 1,63% N.
 2) 3,1782 " = 7,3 " " " " = 1,60% N.
-
- въ среднемъ = 1,62% N.

Ж и р ъ.

- 1) 7,019 grm. = 0,0165 grm. жира = 0,23% жира.
 2) 3,255 " = 0,0075 " " = 0,23% "
-
- въ среднемъ = 0,23% жира.

Воды 45,42%.

Хлѣбъ III.

А з о т ъ.

- 1) 3,4175 grm. = 8,0 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 1,63% N.
 2) 3,9733 " = 9,3 " " " " = 1,63% N.
-
- въ среднемъ = 1,63% N.

Ж и р ъ.

- 1) 4,1373 grm. = 0,0097 grm. жира = 0,23% жира.
 2) 6,485 " = 0,0152 " " = 0,23% "
-
- въ среднемъ = 0,23% жира.

Воды 45,46%.

Хлѣбъ IV¹⁾.

А з о т ъ.

Бзято для излѣдованія хлѣба:

1) 1,0848 grm. = 13,7 ctm³. H₂SO₄ нейтриализов. NH₃ = 1,70% N.

2) 1,9062 " = 23,0 " " " " = 1,62% N.

въ среднемъ = 1,66% N.

Ж и р ъ.

1) 3,7185 grm. = 0,0086 grm. жира = 0,23% жира.

2) 5,8335 " = 0,0133 " " = 0,22% "

въ среднемъ 0,22% жира.

Воды 43,45%.

Хлѣбъ V.

А з о т ъ.

1) 2,524 grm. = 28,4 ctm³. H₂SO₄ нейтриализов. NH₃ = 1,51% N.

2) 2,0743 " = 23,7 " " " " = 1,54% N.

въ среднемъ = 1,53% N.

Ж и р ъ.

1) 3,5792 grm. = 0,0085 grm. жира = 0,23% жира.

2) 4,2285 " = 0,01 " " = 0,23% "

въ среднемъ = 0,23% жира.

Воды 48,67%.

Хлѣбъ VI.

А з о т ъ.

1) 2,1475 grm. = 25,9 ctm³. H₂SO₄ нейтриализов. NH₃ = 1,62% N.

2) 1,4237 " = 17,2 " " " " = 1,63% N.

въ среднемъ = 1,62% N.

1) При опредѣленіи N въ хлѣбѣ IV, V, и VI примѣнена была сѣрная кислота, 1 ctm³ которой соотвѣтствовала 0,00135 N.

Ж и р ъ.

Взято для изслѣдованія хлѣба:

- 1) 3,8034 grm. = 0,0082 grm. жира = 0,21% жира.
 2) 4,579 " = 0,0098 " " = 0,21% "

въ среднемъ = 0,21% жира.

Воды 45,92%.

Мясо I.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія мяса:

- 1) 1,516 grm. = 7,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 3,41% N.
 2) 1,711 " = 8,2 " " " " = 3,35% N.

въ среднемъ = 3,38% N.

Ж и р ъ

- 1) 4,5435 grm. = 0,062 grm жира = 1,37% жира.
 2) 5,68 " = 0,0791 " " = 1,39% "

въ среднемъ = 1,38% жира.

Воды 74,45%.

Мясо II.

А з о т ъ.

- 1) 3,8045 grm. = 18,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 3,41% N.
 2) 2,234 " = 10,8 " " " " = 3,38% N.

въ среднемъ = 3,39% N.

Ж и р ъ.

- 1) 3,895 grm. = 0,0587 grm. жира = 1,50% жира
 2) 6,3944 " = 0,096 " " = 1,50% "

въ среднемъ = 1,50% жира.

Воды 74,86%.

Мясо III.

А з о т ъ.

- 1) 1,3685 grm. = 6,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 3,47% N.
 2) 2,7765 " = 13,8 " " " " = 3,47% N.

въ среднемъ = 3,47% N.

Ж и р ъ.

Взято для изслѣдованія мяса:

- 1) 3,53 grm. = 0,052 grm. жира = 1,47% жира
 2) 6,315 " = 0,0932 " " = 1,47% "

въ среднемъ = 1,47% жира.

Воды 76,14%.

Мясо IV.

А з о т ъ.

- 1) 1,989 grm. = 9,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 3,34% N.
 2) 2,091 " = 9,8 " " " = 3,35% N.

въ среднемъ = 3,34% N.

Ж и р ъ.

- 1) 3,902 grm. = 0,061 grm. жира = 1,56% жира.
 2) 4,445 " = 0,0695 " " = 1,56% "

въ среднемъ = 1,56% жира.

Воды 75,98%.

Бульонъ I.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія бульона:

- 1) 26,104 grm. = 11,2 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 0,30% N.
 2) 8,7205 " = 3,7 " " " = 0,29% N.

въ среднемъ = 0,29% N.

Ж и р ъ.

- 1) 9,7072 grm. = 0,0195 grm. жира = 0,20% жира
 2) 13,383 " = 0,0259 " " = 0,19% "

въ среднемъ = 0,19% жира.

Бульонъ II.

А з о т ъ.

- 1) 10,0235 grm. = 3,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 0,23% N.
 2) 10,0239 " = 3,4 " " " = 0,23% N.

въ среднемъ = 0,23% N.

Ж и р ѣ.

Взято для изслѣдованія бульона:

- 1) 10,0243 grm. = 0,00693 grm. жира = 0,06% жира.
 2) 10,028 " = 0,00701 " " = 0,06% "

 въ среднемъ = 0,06% жира.

Бульонъ III.

А з о т ѣ.

- 1) 19,54 grm. = 5,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,20% N.
 2) 29,96 " = 8,9 " " " " " = 0,20% N.

 въ среднемъ = 0,20% N.

Ж и р ѣ.

- 1) 7,962 grm = 0,006 grm жира = 0,07% жира.
 2) 14,718 " = 0,0111 " " = 0,07% "

 въ среднемъ = 0,07% жира.

Бульонъ IV.

А з о т ѣ.

- 1) 30,326 grm. = 4,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,10% N.
 2) 10,3625 " = 1,5 " " " " " = 0,10% N.

 въ среднемъ = 0,10% N.

Ж и р ѣ.

- 1) 6,532 grm = 0,0045 grm. жира = 0,06% жира.
 2) 9,989 " = 0,0068 " " = 0,06% "

 въ среднемъ = 0,06% жира.

Бульонъ V.

А з о т ѣ.

- 1) 27,4715 grm. = 7,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,19% N.
 2) 26,635 " = 7,0 " " " " " = 0,19% N.

 въ среднемъ = 0,19% N.

Ж и р ъ.

Взято для изслѣдованія бульона:

- 1) 9,4027 grm. = 0,019 grm. жира = 0,20% жира.
2) 7,326 " = 0,0148 " " = 0,20% "

въ среднемъ = 0,20% жира.

Бульонъ VI.

А З О Т Ъ.

- 1) 17,193 grm. = 3,9 cm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 0,15% N.
2) 19,228 " = 4,3 " " " " = 0,15% N.

въ среднемъ = 0,15% N.

Ж и р ъ.

- 1) 5,3935 grm. = 0,01126 grm. жира = 0,20% жира.
2) 9,348 " = 0,0196 " " = 0,20% "

въ среднемъ = 0,20% жира.

Какао I.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія какао:

- 1) 1,9625 grm. = 8,9 cm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 3,17% N.
2) 1,7758 " = 8,1 " " " = 3,18% N.

въ среднемъ = 3,18% N.

Ж и р ъ.

- 1) 2,147 grm. = 0,5775 grm. жира = 26,89% жира.
2) 3,1115 " = 0,8369 " " = 26,89% "

въ среднемъ = 26,89% жира.

Какао II.

Азотъ.

- 1) 2,6945 grm. = 12,7 cm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 3,29% N.
2) 1,242 " = 5,9 " " " " = 3,32% N.

въ среднемъ = 3,30% N.

Ж и р ъ.

Взято для изслѣдованія какао:

1) 6,1137 grm. = 1,6595 grm. жира = 27,14% жира.

2) 5,1798 " = 1,406 " " = 27,14% "

въ среднемъ = 27,14% жира.

Рисъ.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія рису:

1) 2,9305 grm. = 4,0 ctm³. H₂SO₄ нейтризов. NH₃ = 0,95% N.

2) 1,613 " = 2,2 " " " = 0,95% N.

въ среднемъ = 0,95% N.

Ж и р ъ.

1) 4,6735 grm. = 0,0136 grm. жира = 0,29% жира.

2) 4,6112 " = 0,01347 " " = 0,29% "

въ среднемъ = 0,29% жира.

Яйца.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія яйца:

1) 4,982 grm. = 14,5 ctm³. H₂SO₄ нейтризов. NH₃ = 2,03% N.

2) 3,871 " = 11,3 " " " = 2,04% N.

3) 6,223 " = 18,1 " " " = 2,03% N.

въ среднемъ = 2,03% N.

Ж и р ъ.

1) 5,7685 grm. = 0,611 grm. жира = 10,59% жира.

2) 5,8375 " = 0,6125 " " = 10,49% "

въ среднемъ = 10,54% жира.

Воды 83,57%.

Огурцы

содержали 0,05% N., 96,92% воды и 3,08% сухаго веществъ.

Глава IV.

Первый опытъ, произведенный надъ параликомъ Е. 39 лѣтъ.

А н а м н е з ъ.

Е. происходитъ изъ здоровой семьи. Окончивъ курсъ уѣзднаго училища, онъ занимался въ мануфактурномъ магазинѣ, принадлежащемъ его отцу. Алкоголемъ не злоупотреблялъ. Въ 1882 г. больной заразился сифилисомъ и получилъ всего 40 ртутныхъ втираній по 4,0. Послѣ смерти отца онъ велъ торговлю самостоятельно и съ успѣхомъ. Въ 1885 г. больной женился. Жена имѣла 3 выкидыша и 2 дѣтей, которыя въ живыхъ и здоровы. Съ женой, родс.венниками и знакомыми жилъ въ лучшихъ отношеніяхъ. Осенью 1895 года больной началъ выпивать и пересталъ интересоваться дѣлами. Онъ сталъ расточительнымъ и раздражительнымъ до того, что даже билъ своихъ прикащиковъ. По совѣту мѣстнаго врача больной поступилъ въ январѣ 1895 г. сначала въ частную больницу въ г. Ригѣ и нѣсколько недѣль спустя въ такую-же въ Петербургѣ, откуда выписался въ началѣ апрѣля, значительно поправившись. Съ мая по октябрь больной чувствовалъ себя на столько хорошо, что могъ руководить торговлею. Въ ноябрѣ появился бредъ величія и преслѣдованія. 4 января 1897 г. больной былъ помѣщенъ въ нашу клинику. При поступленіи въ клинику онъ въ повышенномъ настроеніи и обнаруживаетъ бредъ величія, считая себя миллионеромъ, недавно выигравшимъ

въ лотерею 200,000 рублей; онъ присутствовалъ при крещеніи великой княгини, гдѣ бесѣдовалъ съ императоромъ. Онъ имѣетъ сознаніе болѣзни, считаетъ себя однако выздоравливающимъ. Цвѣтъ лица землистый. По бокамъ языка фибриллярная дрожь. При мимическихъ движеніяхъ часто тоже замѣчается дрожь. Зрачки, чувствительность, рефлексы нормальны. Весь январь больной проводитъ въ эйфорическомъ состояніи, занимается разными проектами. Такъ напр., онъ хочетъ устроить во многихъ городахъ имперіи магазины на 50,000 рублей, которые дадутъ ему въ годъ по 100,000 руб. дохода. Съ начала февраля до конца апрѣля больной находится въ безпокойномъ состояніи, доходящемъ часто до неистовства. Успокоившись, больной проявляетъ явные признаки прогрессирующаго слабоумія. Онъ вялъ, ничѣмъ не интересуется, только изрѣдка обнаруживаетъ остатки бреда величія. Вниманіе сильно пострадало. Онъ напр., часто рассказываетъ въ теченіе непродолжительнаго времени одну и тѣ-же исторію нѣсколько разъ. — Лѣто и осень больной проводитъ въ эйфорическомъ, самодовольномъ состояніи. 22 декабря 1897 взятъ женою изъ клиники.

Больной 19 августа 1898 снова помѣщается въ клинику. Дома у него повторно бывали эпилептоидные и апоплектоидные припадки. Теперь у больного зрачки расширены почти *ad maximum*, не реагируютъ на свѣтъ и аккомодацию; рѣчь скандирующая; кожные рефлексы повышены; онъ не ориентированъ во времени; не помнитъ, что былъ въ прошломъ году въ клиникѣ; сознаніа болѣзни не имѣетъ; настроеніе эйфорическое. Въ 1898 и 1899 годахъ частые эпилептоидные и апоплектоидные припадки съ послѣдующими коматозными состояніями или скоропроходящими парезами. Съ каждымъ припадкомъ больной становится слабоумнѣе. Настроеніе постоянно эйфорическое. — Въ октябрѣ и ноябрѣ 1899 г. произвольныя жевательныя движенія.

Status praesens.

Больной выше средняго роста, нѣжнаго тѣлосложенія, хорошаго питанія. Подкожный жировой слой хорошо развитъ, мышцы вялы. Вѣсъ — 72,37 кгр. Походка нормальная. Зрачки одинаковой величины, очень расширены и не реагируютъ на свѣтъ и аккомодацию. Рѣчь скандирующая. Въ двигательной сферѣ разстройствъ нѣтъ. Чувствительность по всему тѣлу понижена. Колѣнные рефлексы повышены. Органы дыханія, кровообращенія, пищеварительные и моче-половые не представляютъ замѣтныхъ отъ нормы уклоненій. Сонъ и аппетитъ хорошіе. Больной въ пространствѣ и времени совершенно не ориентированъ. Онъ отвѣчаетъ только на простѣйшіе вопросы. На вопросъ, гдѣ онъ находится, онъ постоянно отвѣчаетъ: „Здѣсь, въ домѣ Ильи Т., городѣ В., Europa Erdteil.“ На вопросъ, сколько Вамъ лѣтъ, иногда отвѣчаетъ: „За тридцать,“ иногда: „Еще нѣтъ двадцати.“ При этомъ считаетъ себя холостымъ, еще ученикомъ уѣзднаго училища и вмѣстѣ съ этимъ купцомъ, торгующимъ мануфактурными товарами. Жены, навѣстившей его, онъ не узналъ. Настроеніе равномерно веселое. Считаетъ себя совершенно здоровымъ. Когда онъ бодрствуетъ, онъ постоянно болтаетъ, произнося безсвязныя слова и фразы. Иногда онъ по цѣлымъ часамъ, вслухъ про себя, перечисляетъ дни, мѣсяцы или таблицу умноженія.

Въ такомъ состояніи больной находится все время опыта, при чемъ онъ постоянно лежалъ въ постели. Температура тѣла измѣнялась ежедневно утромъ и вечеромъ. Она постоянно бывала нормальной. Моча не содержала сахара и бѣлка, на которые ежедневно дѣлались пробы; реакція всегда бывала кислою.

Во все время опыта Е. получалъ пищу приблизительно въ 2658 большихъ калорій съ содержаніемъ около 100 грм. бѣлка (16 grm. N). Слѣдовательно на кило тѣла приходилось около 36,7 большихъ калорій и около 1,3 грм. бѣлка. Весь опытъ длился 16 сутокъ, первый періодъ — 8 сутокъ, второй и третій — по 4 сутокъ.

Дієта 18, 19, 20 декабря 1899 (I, II и III сѣтки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(I) 300,0	5,11	0,66	129,69
Мяса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Бульонъ	(I) 500,0	1,49	0,98	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока	(I) 500,0	2,45	14,06	20,0
Сахару	100,0			100,0
Жидкости	2500,0			
Итого		16,09	114,41	288,58
N. = 412,30 большихъ калорій.				
Ж. = 1064,01 " "				
Угл. = 1183,18 " "				
Всего		2659,49 большихъ калорій.		

Дієта 21 декабря 1899 (IV сѣтки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(I) 300,0	5,11	0,66	129,69
Мяса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Бульонъ	(I) 500,0	1,49	0,98	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока	(II) 532,0	2,45	14,07	21,28
Сахару	99,0			99,00
Жидкости	2468,0			
Итого		16,09	114,42	288,86
N. = 412,30 большихъ калорій.				
Ж. = 1064,11 " "				
Угл. = 1184,33 " "				
Всего		2660,74 большихъ калорій.		

Дієта 22 декабля 1899 (V сѣтки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(II) 300,0	4,86	0,69	129,69
Мяса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Бульона	(II) 500,0	1,18	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока	(II) 653,0	3,01	17,27	26,12
Сахару	88,0			88,0
Жиждности	2347,0			
Итого		16,10	117,02	282,70

N. = 412,56 большихъ калорій.

Ж. = 1088,29 " "

Угл. = 1159,07 " "

Всего 2659,92 большихъ калорій.

Дієта 23 декабля 1899 (VI сѣтки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(II) 300,0	4,86	0,69	129,69
Мясо	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Бульона	(II) 500,0	1,18	0,84	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молоко	(III) 610,0	3,02	16,15	24,4
Сахару	92,0			92,0
Жиждности	2390,0			
Итого		16 10	115,60	284,98

N. = 412,56 большихъ калорій.

Ж. = 1077,87 " "

Угл. = 1168,42 " "

Всего 2658,85 большихъ калорій.

Дієта 24 и 25 декабря 1899 (VII и VIII сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба (II)	300,0	4,86	0,69	129,69
Мяса (II)	150,0	5,09	1,25	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Бульона (II)	500,0	1,18	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао (I)	10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молоко (III)	610,0	3,02	16,15	24,4
Сахару	94,0			94,0
Жидкости	2390,0			
Итого		16,13	115,08	286,98

N. = 413,32 большихъ калорій.

Ж. = 1070,24 " "

Угл. = 1176,62 " "

Всего 2660,18 большихъ калорій.

Дієта 26, 27 и 28 декабря 1899 (IX—XI сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба (III)	300,0	4,90	0,70	129,69
Мяса (II)	150,0	5,09	1,25	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Бульона (III)	500,0	1,03	0,37	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао (I)	10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока (IV)	591,0	3,09	11,75	23,64
Сахару	105,0			105,0
Жидкости	2409,0			
Итого		16,09	110,71	297,22

N. = 412,30 большихъ калорій.

Ж. = 1029,60 " "

Угл. = 1218,60 " "

Всего 2660,50 большихъ калорій.

Дієта 29, 30, 31 декабря 1899, 1 и 2 января 1900
(XII—XVI сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба (Ш)	300,0	4,90	0,70	129,69
Мяса (П)	150,0	5,09	1,25	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	50,0	1,01	5,27	
Бульона (Ш)	500,0	1,03	0,37	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао (I)	10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока (V)	623,0	3,09	14,94	24,92
Сахару	96,0			96,00
Жиокости	2377,0			

	Итого	16,10	113,91	289,50
N.	=	412,56	большихъ калорій.	
Ж.	=	1059,36	"	"
Угл.	=	1186,95	"	"
Всего		2658,87	большихъ калорій.	

Моча Е.

18. XII Суточное количество мочи: 900 ctm³ уд. в. 1,022.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 22,3 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 22,1 " "

въ среднемъ 22,2 ctm³ H₂SO₄.

За сутки 13,97 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³ мочи = 9,4 ctm³ N при 15° C. 759 mm Hg.

1 " = 9,4 " "

За сутки 21,19 grm. мочевины = 9,89 grm. N или 70,80% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³ мочи = 21,2 ctm³ AgNO₃ } расхodoван. при обрат-

100,0 " = 21,1 " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 21,15 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,80 grm. моч. кисл. = 0,26 grm. N или 1,91% всего N.

19. XII. Суточное количество мочи: 1600 ctm³ уд. в. 1,020.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 12,5 ctm³ H₂SO₄ пейтралилов. NH₃.

10 " = 12,7 " "

въ среднемъ 12,6 ctm³ H₂SO₄.

За сутки 14,09 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³ мочи = 6,6 ctm³ N при 15° C. 770 mm. Hg.

1 " = 6,6 " "

За сутки 26,84 grm. мочевины = 12,52 grm. N или 88,87% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³ мочи = 14,1 ctm³ AgNO₃ | расхodoванныхъ при

100,0 " = 13,9 " | обратн. титрованіи.

въ среднемъ 14,0 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,94 grm. мочев. кисл. = 0,31 grm. N или 2,22% всего N.

20. XII. Суточное количество мочи: 1740 ctm^3 уд. в. 1,017.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm^3 мочи = 12,1 ctm^3 H_2SO_4 нейтрализов. NH_3

10 " = 12,1 " " "

За сутки 14,72 gm. N.

М оч е в и н а.

1 ctm^3 мочи = 6,0 ctm^3 N при 15° C. 771 mm. Hg.

1 " = 6,0 " " "

За сутки 26,57 gm. мочевины = 12,40 gm. N или 84,24% всего N.

М оч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm^3 мочи = 12,3 ctm^3 AgNO_3 } расходуемыхъ при

100,0 " = 12,7 " " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 12,5 ctm^3 AgNO_3 .

За сутки 0,91 gm. мочеv. кисл. = 0,30 gm. N или 2,06% всего N.

21. XII. Суточное количество мочи: 1960 ctm^3 уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm^3 мочи = 10,6 ctm^3 H_2SO_4 нейтрализов. NH_3

10 " = 10,6 " " "

За сутки 14,52 gm. N.

М оч е в и н а.

1 ctm^3 мочи = 5,4 ctm^3 N при 15° C. 768 mm Hg.

1 " = 5,4 " "

За сутки 26,83 gm. мочевины = 12,52 gm. N или 86,20% N.

М оч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm^3 мочи = 11,3 ctm^3 AgNO_3 } расходуемыхъ при

100,0 " = 11,3 " " } обратн. титрованіи.

За сутки 0,93 gm. мочеv. кисл. = 0,31 gm. N или 2,13% всего N.

22. XII. Суточное количество мочи: 2060 ctm³ уд. в. 1,014.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 10,1 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃

10 " " = 10,1 " " " "

За сутки 14,54 grm. N.

М о ч е в и н а

1 ctm³ мочи = 5,3 ctm³ N при 16° C. 768 mm Hg.

1 " " = 5,3 " " "

За сутки 27,34 grm. мочевины = 12,75 grm. N или 87,69% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 11,2 ctm³ AgNO₃ } расхиодован. при обрат-

100,0 " " = 11,5 " " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 11,35 ctm³ AgNO₃

За сутки 0,98 grm. мочеv. кисл. = 0,32 grm. N или 2,24% всего N.

23. XII. Суточное количество мочи: 2140 ctm³ уд. в. 1,013.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 9,7 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃

10 " " = 9,6 " " " "

въ среднемъ 9,65 ctm³ H₂SO₄.

За сутки 14,44 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 5,0 ctm³ N при 15° C. 759 mm Hg.

1 " " = 5,0 " " " "

За сутки 26,80 grm. мочевины = 12,51 grm. N или 86,63% всего N.

М о ч е в о й к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 10,2 ctm³ AgNO₃ } расхиодован. при обрат-

100,0 " " = 10,0 " " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 10,1 ctm³ AgNO₃

За сутки 0,90 grm. мочеv. кисл. = 0,30 grm. N или 2,09% всего N.

24. XII. Суточное количество мочи: 2050 cm^3 уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 10,4 cm^3 H_2SO_4 нейтрализ. NH_3 .

10 " " = 10,3 " " "

въ среднемъ 10,35 cm^3 H_2SO_4 .

За сутки 14,83 grm N.

Мочевина.

1 cm^3 мочи = 5,2 cm^3 N при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " = 5,2 " " "

За сутки 26,28 grm. мочевины = 12,50 grm. N или 84,29% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 cm^3 мочи = 11,4 cm^3 AgNO_3 } расходуемыхъ при

100,0 " = 11,4 " } обратн. титрованіи.

За сутки 0,98 grm. мочеv. кисл. = 0,32 grm. N или 2,20% всего N.

25. XII. Суточное количество мочи: 2140 cm^3 уд. в. 1,013.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 9,8 cm^3 H_2SO_4 нейтрализ. NH_3 .

10 " = 9,7 " " "

въ среднемъ 9,75 cm^3 H_2SO_4 .

За сутки 14,59 grm N.

Мочевина.

1 cm^3 мочи = 4,9 cm^3 N при 16° C. 768 mm. Hg.

1 " = 4,9 " " "

За сутки 26,46 grm. мочевины = 12,35 grm. N или 84,66% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 cm^3 мочи = 10,7 cm^3 AgNO_3 } расходуемыхъ при

100,0 " = 10,5 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 10,6 cm^3 AgNO_3 .

За сутки 0,95 grm. мочеv. кисл. = 0,31 grm. N или 2,17% всего N.

26. XII. Суточное количество мочи: 2185 ctm³ уд. в. 1,013.

А з о т ь

Взято для излѣдованія:

10 ctm³ мочи = 9,9 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 10,0 " " "

въ среднемъ 9,95 ctm³ H₂SO₄

За сутки 15,20 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 4,8 ctm³ N. при 16° C. 770 mm. Hg.

1 " = 4,8 " "

За сутки 26,54 grm. мочевины = 12,38 grm. N. или 81,48% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 11,3 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при об-
100,0 " = 11,0 " } ратномъ титрованіи.

въ среднемъ 11,15 ctm³ AgNO₃

За сутки 1,02 grm. мочеv. кисл. = 0,34 grm. N. или 2,24 % всего N.

27. XII. Суточное количество мочи: 1950 ctm³ уд. в. 1,014.

А з о т ь.

Взято для излѣдованія:

10 ctm³ мочи = 10,8 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 ctm³ " = 10,8 " " "

За сутки 14,72 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 4,6 ctm³ N. при 14° C. 771 mm. Hg.

1 " = 4,6 " " "

За сутки 22,94 grm. мочевины = 10,95 grm. N. или 72,69% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 13,4 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при об-
100,0 " = 13,0 " } ратномъ титрованіи.

въ среднемъ 13,2 ctm³ AgNO₃

За сутки 1,08 grm. мочеv. кисл. = 0,36 grm. N. или 2,44 % всего N.

28. XII. Суточное количество мочи: 2260 cm^3 уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для излѣдованія:

10 cm^3 мочи = 9,0 cm^3 H_2SO_4 нейтрализован. NH_3 .

10 " = 9,0 " " "

За сутки 14,22 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 cm^3 мочи = 3,9 cm^3 N. при 15° C 768 mm. Hg.

1 " = 3,9 " " "

За сутки 22,34 grm. мочевины = 10,34 grm. N. или 73,33% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 cm^3 мочи = 10,4 cm^3 AgNO_3 { расходуемыхъ при об-

100,0 " = 10,5 " " { ратномъ титрованіи.

въ среднемъ 10,45 cm^3 AgNO_3

За сутки 0,99 grm. мочеv. кисл. = 0,33 grm. N. или 2,37% всего N.

29. XII. Суточное количество мочи: 1780 cm^3 уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для излѣдованія:

10 cm^3 мочи = 11,7 cm^3 H_2SO_4 нейтрализован NH_3 .

10 " = 11,6 " " "

въ среднемъ 11,65 cm^3 H_2SO_4 .

За сутки 14,50 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 cm^3 мочи = 5,5 cm^3 N при 16° C 770 mm. Hg.

1 " " = 5,5 " " "

За сутки 24,77 grm мочевины = 11,56 grm. N. или 79,73% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 cm^3 мочи = 13,0 cm^3 AgNO_3 { расходуемыхъ при об-

100 " = 13,0 " " { ратномъ титрованіи.

За сутки 0,97 grm. мочеv. кисл. = 0,32 grm. N. или 2,23% всего N.

30. XII. Суточное количество мочи: 1680 ctm³ уд. в. 1,018.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 12,3 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 12,3 " " "

За сутки 14,45 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ м. = 4,9 ctm³ N при 14° C. 755 mmHg.

1 " = 5,1 " "

въ среднемъ 5,0 ctm³ N.

За сутки 21,02 grm. мочевины = 9,81 grm. N. или 67,91% всего N.

М о ч е в и н ы.

100,0 ctm³ мочи = 12,8 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при

100,0 " = 12,6 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 12,7 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,89 grm. мочеви. кислот. = 0,29 grm. N. или 2,06% всего N.

31. XII. Суточное количество мочи: 2100 ctm³ уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 10,2 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 10,1 " " "

въ среднемъ 10,15 ctm³ H₂SO₄.

За сутки 14,90 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 4,9 ctm³ N при 14° C 762 mmHg.

1 " = 4,9 " "

За сутки 26,00 grm. мочевины = 12,43 grm. N или 79,56% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 11,3 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при

100,0 " = 11,5 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ = 11,4 ctm³ AgNO₃.

За сутки 1,0 grm. мочеви. кисл. = 0,33 grm. N. или 2,24% всего N.

1. I. 1900. Суточное количество мочи: 2250 ctm³ уд. в. 1,014.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 9,3 ctm³ H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

10 " = 9,2 " " "

въ среднемъ 9,15 ctm³ H₂SO₄.

За сутки 14,55 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 4,6 ctm³ N при 15° C. 762 mmHg.

1 " = 4,6 " "

За сутки 26,03 grm. мочевины = 12,14 grm. N. или 83,48% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 9,4 ctm³ AgNO₃. { расходуемыхъ при

100,0 " = 9,4 " { обратн. титрованіи.

За сутки 0,88 grm. Мочев. кисл. = 0,29 grm. N или 2,03% всего N.

2. I. Суточное количество мочи: 1946 ctm. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 10,7 ctm³ H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

10 " = 10,7 " " "

За сутки 14,56 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 5,2 ctm³ N при 14° C. 755 mmHg.

1 " = 5,2 " "

За сутки 25,33 grm. мочевины = 11,82 grm. N или 81,19% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 11,1 ctm³ AgNO₃. { расходуемыхъ при

100,0 " = 11,1 " { обратн. титрованіи.

За сутки 0,90 grm. мочев. кисл. = 0,30 grm. N. или 2,07% всего N.

Калъ Е.

I периодъ (8 сутокъ, 18—25 XII).

1660,0 сыраго кала

210,65 сухаго кала

1449,35 воды или 87,31%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

1,6 grm. кала = 14,3 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃. = 6,25% N.

2,23 " " = 19,9 " " " = 6,24% N.

въ среднемъ 6,24% N.

За периодъ 13,15 grm. N.

Ж и р ъ.

6,188 grm. кала = 0,6547 grm. ж. или 10,58% жира.

8,9625 " " = 0,9482 " " " 10,58% "

въ среднемъ 10,58% жира.

За периодъ 22,28 жира.

II периодъ (4 сутокъ, 26—29 XII).

1001,0 сыраго кала

120,589 сухаго кала

880,411 воды или 87,96%.

А з о т ъ.

Ваято для изслѣдованія:

2,2526 grm. кала = 17,6 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃. = 5,46% N.

1,3894 " " = 11,0 " " " = 5,53% N.

1,294 " " = 10,0 " " " = 5,41% N.

въ среднемъ 5,47% N.

За периодъ 6,59 grm. N.

Ж и р ъ.

10,2275 grm. кала = 0,9865 grm. ж. или 9,64% жира.

2,8215 " " = 0,2675 " " " 9,48% "

въ среднемъ 9,56% жира.

За периодъ 11,53 grm. жира.

III періодъ (4 сутокъ, 30, 31 XII 1899, 1 и 2 I 1900).

741,0 сыраго кала

105,9 сухаго кала

635,1 воды или 85,70%.

А з о т ъ.

Взято для пзслѣдованія:

2,5438 grm. кала = 21,9 ctm³. H₂SO₄ нейтризов. = 6,02% N.

2,75 " " = 22,2 " " = 5,64% N.

въ среднемъ 5,83% N.

За періодъ 6,17 grm. N.

Ж и р ъ.

6,3212 grm. кала = 0,6595 grm. ж. или 10,43% жира.

3,518 " " = 0,3555 " " 10,10% "

въ среднемъ 10,26 жира.

За періодъ 10,86 grm. жира.

Глава V.

Второй опытъ,

произведенный надъ паралитикомъ Л. 35 л.

Анамнезъ.

Больной происходитъ изъ здоровой семьи. Въ дѣтствѣ онъ перенесъ корь и скарлатину. Во время студенчества, 13 лѣтъ тому назадъ, онъ заразился сифилисомъ и лечился недостаточно; получилъ всего 20 ртутныхъ впрыскиваній. Алкоголемъ не злоупотреблялъ и былъ интолерантенъ къ нему. По окончаніи курса онъ былъ учителемъ нѣмецкаго языка при классической гимназіи въ городѣ Р.; былъ дѣльнымъ человекомъ и пользовался уваженіемъ своихъ товарищей. Весной 1899 г. больной началъ жаловаться на головныя боли, упорную бессонницу, легкую утомляемость и сдѣлался раздражительнымъ. Съ наступленіемъ лѣтнихъ каникулъ ему стало лучше. Съ возобновленіемъ занятій состояніе больного ухудшилось. Онъ сталъ крайне раздражительнымъ и мелочнымъ и часто несправедливо наказывалъ учениковъ. Изъ за мелочности и придирчивости онъ нѣсколько разъ имѣлъ столкновеніе въ магазинахъ. 23 октября 1899 съ больнымъ случился апоплектоидный припадокъ, который оставилъ за собой легкій парезъ лѣвой руки и ноги. Черезъ недѣлю парезъ безслѣдно прошелъ. Послѣ этого больной началъ заниматься разными проектами, сильно надоевъ ими своимъ знакомымъ, часто являясь къ нимъ въ неурочное время. При поступленіи въ клинику, 18 ноября 1899 года, больной въ повышенномъ настроеніи и краснорѣ-

чиво излагаетъ свои проекты, между которыми главное мѣсто занимаетъ конструкція автомобиля, на которомъ каждый имѣлъ бы возможность объѣхать за нѣсколько копѣекъ вокругъ земли. Память сохранена. Правый зрачекъ уже лѣваго. Колѣнные рефлексъ отсутствуютъ. Съ ноября 1899 г. по конецъ января 1900 г. больной находится въ одинаковомъ состояніи. Онъ разрабатываетъ планъ конструкціи своего автомобиля, отправляетъ безчисленное количество телеграммъ, изъ коихъ нѣкоторыя занимаютъ нѣсколько страницъ, и пишемъ, нисколько не смущаясь тѣмъ, что ниоткуда не получаетъ отвѣта. Нѣкоторыя письма онъ адресуетъ на имя президента Крюгера. Въ нихъ онъ излагаетъ Крюгеру свои совѣты, какъ можно предохранить буровъ отъ раненій и сохранить ихъ силы. Настроеніе у него крайне переменчивое. То больной злится, всѣмъ недоволенъ, то хвалить обстановку клиники и готовъ всѣхъ обнимать.

Status praesens. (Мартъ 1900).

Больной средняго роста, крѣпкаго тѣлосложенія, хорошаго питанія. Подкожный жировой слой и мышцы хорошо развиты. Вѣсъ 58,1 кило. Цвѣтъ лица желтовато-блѣдный. Со стороны двигательной и чувствительной сферъ разстройствъ нѣтъ. Правый зрачекъ суженъ, колѣнные рефлексъ отсутствуютъ. Органы кровообращенія, дыханія, пищеваренія и мочеполовые нормальны. Частота пульса колеблется между 68 и 84. Температура не повышена. Моча бѣлка и сахара не содержитъ. Аппетитъ хорошій; ежедневно имѣетъ 1—2 стула. Больной въ пространствѣ и времени вполне ориентированъ. Считаетъ себя выздоровѣвшимъ. Память и вниманіе хорошія. Настроеніе повышенное. Онъ занимается филологическими вопросами, считаетъ себя крупнымъ филологомъ и родственникомъ Наполеона I.

Во время опыта онъ лежалъ въ постели и получалъ пищу приблизительно въ 2705 большихъ калорій съ содержаніемъ 110,6 grm. бѣлка — на кило вѣса около 46 большихъ калорій и 1,9 grm. бѣлка. Первый періодъ длился 6, второй и третій по 4 сутокъ. Моча постоянно имѣла кислую реакцію.

Дієта 18, 19 и 20 марта 1900 (I—III сүтки).

	Количество въ грм.	N	Ж.	Углв.
Хлѣба	(IV) 250,0	4,16	0,57	108,0
Мяса	(III) 200,0	6,95	2,94	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Бульона	(IV) 500,0	0,51	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Молока	(VI) 635,0	3,15	16,07	25,4
Сахару	100,0			100,0
Жидкости	2865,0			
Итого		17,71	121,82	272,36

N. = 453,82 большихъ калорій.

Ж. = 1132,93 " "

Угл. = 1116,68 " "

Всего 2703,43 большихъ калорій.

Дієта 21 марта 1900 (IV сүтки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(IV) 250,0	4,16	0,57	108,0
Мяса	(III) 200,0	6,95	2,94	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Бульона	(IV) 500,0	0,51	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Молока	655,0	3,16	17,98	26,20
Сахару	95,0			95,0
Жидкости	2845,0			
Итого		17,71	123,74	268,16

N. = 453,82 большихъ калорій.

Ж. = 1150,97 " "

Угл. = 1099,46 " "

Всего 2704,25 большихъ калорій.

Дієта 22 и 23 марта 1900 (V и VI сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(V) 250,0	3,82	0,59	108,0
Мяса	(III) 200,0	6,95	2,94	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Бульона	(V) 500,0	0,99	1,01	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молока	(VII) 623,0	3,00	17,10	25,0
Сахару	98,0			97,0
Жидкости	2877,0			
Итого		17,71	123,57	268,96
N. = 453,82 большихъ калорій.				
Ж. = 1149,20 " "				
Угл. = 1102,74 " "				
Всего		2705,76 большихъ калорій.		

Дієта 24 и 25 марта 1900 (VII и VIII сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(V) 250,0	3,82	0,59	108,0
Мяса	(IV) 200,0	6,69	3,12	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Бульона	(V) 500,0	0,99	1,01	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молока	(VIII) 643,0	3,26	17,30	25,15
Сахару	96,0			96,0
Жидкости	2857,0			
Итого		17,71	123,95	268,11
N. = 453,82 большихъ калорій.				
Ж. = 1152,74 " "				
Угл. = 1099,25 " "				
Всего		2705,81 большихъ калорій.		

Дієта 26 марта 1900 (IX сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(VI) 250,0	4,07	0,53	108,0
Мяса	(IV) 200,0	6,69	3,12	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	200,0	0,08	88,52	
Вульона	(VI) 500,0	0,78	1,04	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	10,0	0,33	2,71	
Молока	(VIII) 636,0	4,22	17,11	25,4
Сахару	96,0			96,0
Жидкости	2865,0			
Итого		17,71	123,74	268,36

N = 453,82 большихъ калорій.

Ж = 1150,78 " "

Угл. = 1100,28 " "

Всего 2704,88 большихъ калорій.

Дієта 27, 28 и 29 марта 1900 (X, XI и XII сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(VI) 250,0	4,07	0,53	108,0
Мяса	(IV) 200,0	6,69	3,12	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Вульона	(VI) 500,0	0,78	1,04	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молока	(IX) 660,0	3,22	16,93	26,4
Сахару	96,0			96,0
Жидкости	2840,0			
Итого		17,71	123,57	269,36

N. = 453,82 большихъ калорій.

Ж. = 1149,20 " "

Угл. = 1104,38 " "

Всего 2707,40 большихъ калорій.

Дієта 30 и 31 марта 1900 (XIII и XIV сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(VI) 250,0	4,07	0,53	108,07
Мясо	(IV) 200,0	6,69	3,12	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Бульона	(VI) 500,0	0,78	1,04	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молока	(X) 653,0	3,22	17,64	26,1
Сахару	95,0			95,0
Жидкости	2847,0			
Итого		17,71	124,27	268,06
N. = 453,82 большихъ калорій.				
Ж. = 1155,43 " "				
Угл. = 1099,05 " "				
Всего		2708,30 большихъ калорій.		

Моча Л.

18. III. Суточное количество мочи: 1880 ctm³. уд. в. 1,027.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³ мочи = 6,3 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 6,3 " " " "

За сутки 16,56 grm. N.

Мочевина.

1 ctm. мочи = 6,3 ctm³. N при 15° C. 755 mm. Hg.

1 " " = 6,3 " " "

За сутки 29,51 grm. мочевины = 13,77 grm. N. или 83,15% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 17,7 ctm³. AgNO₃ | расходуемыхъ при

100,0 " " = 16,9 " " | обратн. титрованіи.

въ среднемъ 17,3 ctm³. AgNO₃.

За сутки 1,36 grm. мочеви. кисл. = 0,45 grm. N. или 2,74% всего N.

19. III. Суточное количество мочи: 1800 ctm³. уд. в. 1,027.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 6,3 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 6,3 " " " "

За сутки 15,86 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 6,4 ctm³ N. при 15° C. 759 mm. Hg.

1 " " = 6,4 " " "

За сутки 28,86 grm. мочевины = 13,46 grm. N. или 84,93% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 17,2 ctm³. AgNO₃ | расходуемыхъ при

100,0 " = 16,4 " | обратн. титрованіи.

въ среднемъ 16,8 ctm³. AgNO₃.

За сутки 1,27 grm. мочеv. кисл. = 0,42 grm. N. или 2,66% всего N.

20. III. Суточное количество мочи: 2700 ctm³. уд. в. 1,019.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,2 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 4,2 " " "

За сутки 15,86 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 4,3 ctm³. N. при 14° C. 762 mm. Hg.

1 " " = 4,3 " " "

За сутки 29,34 grm. мочевины = 13,69 grm. N. или 86,33% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 9,7 ctm³. AgNO₃. | расходуемыхъ при

100,0 " = 9,7 " | обратн. титрованіи.

За сутки 1,10 grm. мочеv. кисл. = 0,36 grm. N. или 2,3% всего N.

21. III. Суточное количество мочи: 2035 ctm³. уд. в. 1,020.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдаванія:

5 ctm³. мочи = 5,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 5,5 " " "

За сутки 15,65 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 5,7 ctm³. N. при 15° C. 762 mm. Hg.

1 " = 5,7 " "

За сутки 29,17 grm. мочевины = 13,61 grm. N. или 86,98% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а

100,0 ctm³. мочи = 11,5 ctm³. AgNO₃. { расходуемыхъ при

100,0 " = 11,5 " { обратн. титрованій.

За сутки 0,98 grm. мочеv. кисл. = 0,32 grm. N. или 2,09% всего N.

22. III. Суточное количество мочи: 1930 ctm³. уд. в. 1,025.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 5,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 5,8 " " "

За сутки 15,65 grm. N.

М о ч е в и н а

1 ctm³ мочи = 6,1 ctm³ N при 15° C 759 mm. Hg.

1 " = 6,1 " " "

За 29,49 grm. мочевины = 13,76 N или 87,92% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 11,1 ctm³ AgNO₃ { расходуемыхъ при

100,0 " = 11,4 " { обратн. титрованій.

въ среднемъ 11,25 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,91 grm. мочеv. кисл. = 0,38 grm. N или 2,44% всего N.

23. III. Суточное количество мочи: 2580 ctm³ уд. в. 1,019.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 4,3 " " "

въ среднемъ 4,35 ctm³. H₂SO₄

За сутки 15,69 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,5 ctm³. N. при 16° C. 768 mm. Hg.

1 " = 4,5 " " " "

За сутки 29,63 grm. мочевины = 13,82 grm. N. или 88,09% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 9,2 ctm³. AgNO₃ { расходуемыхъ при

100,0 " = 9,1 " { обратн. титрованія.

въ среднемъ 9,15 ctm³ AgNO₃

За сутки 0,99 grm. мочевины = 0,33 grm. N или 2,10% всего N

24. III. Суточное количество мочи: 2900 ctm³. уд. в. 1,017.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 3,7 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 3,7 " " "

За ,тки 15,00 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,0 ctm³. N. при 15° C. 768 mm. Hg.

1 " = 4,0 " " "

За сутки 29,41 grm. мочевины = 13,72 grm. N или 91,47% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,1 ctm³. AgNO₃ { расходуемыхъ при

100,0 " = 7,7 " { обратн. титрованій.

въ среднемъ 7,4 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,90 grm. мочевины = 0,30 grm. N или 2,00% всего N.

25. III. Суточное количество мочи: 2635 ctm³. уд. в. 1,018.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,3 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 4,2 " " "

въ среднемъ 4,25 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 15,66 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,4 ctm³. N. при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " = 4,5 " " " "

въ среднемъ 4,45 ctm³. N.

За сутки 29,48 grm. мочевины = 13,76 grm. N или 87,85% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 8,2 ctm³. AgNO₃ { расхoдoвaннхъ при

100,0 " = 8,2 " } обратн. титрованіи.

За сутки 0,90 grm. мочеv. кисл. = 0,30 N или 1,93% всего N.

26. III. Суточное количество мочи: 2590 ctm³. уд. в. 1,019.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,3 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 4,3 " " "

За сутки 15,57 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,5 ctm³. N. при 15° C. 758 mm. Hg.

1 " = 4,5 " " " "

За сутки 29,16 grm. мочевины = 13,60 grm. N или 87,37% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 8,2 ctm³ AgNO₃ { расхoдoвaннхъ при

100,0 " = 8,4 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 8,3 ctm³ AgNO₃

За сутки 0,90 grm. мочеv. кисл. = 0,30 grm. N или 1,93% всего N.

27. III. Суточное количество мочи: 2725 ctm³. уд. в. 1,018.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,1 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 4,1 " " "

За сутки 15,62 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,3 ctm³. N при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " = 4,3 " " "

За сутки 29,46 grm. мочевины = 13,74 grm. N или 87,98% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,9 ctm³. AgNO₃ { расхо-
100,0 " = 7,9 " { дванных при

обратн. титрованіи.

За сутки 0,90 grm. моче-в. кисл. = 0,30 grm. N или 1,92% всего N.

28. III. Суточное количество мочи: 2605 ctm³. уд. в. 1,020.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,3 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃

5 " " = 4,3 " " "

За сутки 15,66 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,5 ctm³. N. при 14° C. 762 mm Hg.

1 " " = 4,5 " " "

За 29,62 grm мочевины = 13,82 grm. N. или 88,24% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 8,6 ctm³. AgNO₃ { расхо-
100,0 " " = 8,5 " " { дван при обрат-

номъ титрованіи.

въ среднемъ 8,55 ctm³.

За сутки 0,93 grm моче-в. кисл. = 0,31 grm. N. или 1,99% всего N.

29. III. Суточное количество мочи: 2435 ctm³ уд. в. 1,020.

А з о т ь.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 4,6 " " " "

За сутки 15,66 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,8 ctm³. N. при 15° C. 762 mm. Hg.

1 " " = 4,8 " " "

За сутки 29,4 grm. мочевины = 13,72 grm. N. или 87,58% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 9,0 ctm³. AgNO₃ { расходован. при обрат-
100,0 " " = 8,9 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ 8,95 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,91 grm. мочеv. кислот. = 0,30 grm. N. или 1,94% всего N.

30. III. Суточное количество мочи: 2560 ctm³. уд. в. 1,019.

А з о т ь.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 4,3 " " " "

въ среднемъ 4,35 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 15,57 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,5 ctm³. N при 16° C. 768 mm. Hg.

1 " " = 4,5 " " "

За сутки 29,21 grm. мочевины = 13,63 grm. N. или 87,52% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,7 ctm³. AgNO₃ { расходован. при обрат-
100,0 " " = 7,9 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ 7,8 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,83 grm. мочеv. кисл. = 0,27 grm. N. или 1,79% всего N.

31. III. Суточное количество мочи: 2485 ctm³. уд. в 1,022.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 4,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 4,5 " " " "

За сутки 15,63 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,7 ctm³. N. при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " " = 4,7 " " "

За сутки 29,36 grm. мочевины = 13,39 grm. N. или 87,62% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 9,3 ctm³. AgNO₃ | расхиодован. при обрат-

100,0 " " = 9,3 " " | номъ титрованія.

За сутки 0,97 grm. моч. кисл. = 0,32 grm. N. или 2,06% всего N.

К а л ъ Л.

I періодъ (6 сутокъ, 18—23 III.).

1417,0 grm. сыраго кала.

165,0 " сухаго кала.

1252,0 grm. воды или 88,53%

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

1) 1,231 grm. кала = 12,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 7,10% N.

2) 1,672 " " = 17,0 " " " " = 7,11% N.

въ среднемъ 7,10% N.

За періодъ 11,72 grm. N.

Ж и р ъ.

2,999 grm. кала = 0,6701 grm. жира или 22,34% жира.

2,0395 " " = 0,4555 " " " 22,33% "

въ среднемъ 22,33% жира.

За періодъ 36,85 grm. жира.

II періодъ (4 сутокъ, 24—27 III.).

988,0 grm. сыраго кала

122,3 „ сухаго „

865,7 „ воды или 85,53%

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

2,164 grm. кала = 20,1 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 6,49% N.

1,071 „ „ = 10,7 „ „ „ „ = 6,98% N.

въ среднемъ 6,74% N.

За періодъ 8,24 grm. N.

Ж и р а.

3,065 grm. кала = 0,6425 grm. жира или 20,96% жира

2,27 „ „ = 0,4739 „ „ „ 20,87% жира

въ среднемъ 20,91% жира.

За періодъ 25,58 grm. жира.

III періодъ (4 сутокъ, 28—31 III.).

679,0 grm сыраго кала.

119,9 „ сухаго кала.

458,1 grm. воды или 67,48%

А з о т ъ

Взято для изслѣдованія:

3,026 grm. кала = 30,1 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 6,95% N.

1,718 „ „ = 17,0 „ „ „ „ = 6,91% N.

въ среднемъ 6,93% N.

За періодъ 8,31 grm. N.

Ж и р ъ.

3,253 grm. кала = 0,6852 grm. жира или 21,06% жира

2,419 „ „ = 0,4995 „ „ „ 20,64% жира

въ среднемъ 20,85% жира.

За періодъ 25,0 grm. жира.

Глава VI.

Третій опытъ,

произведенный надъ паралитикомъ С. 36 лѣтъ.

А н а м н е з ъ.

Больной еврей, происходитъ изъ здоровой семьи. Лѣтъ 10 тому назадъ онъ заразился сифилисомъ, отъ котораго сначала совсѣмъ не лечился, а потомъ недостаточно. Онъ женатъ 1½ года. Беременность его жены окончилась выкидышемъ. Зимой 1897—98 г. началъ выпивать и вести дѣла плохо. Въ іюнѣ 1898 г. больной былъ въ угнетенномъ, мрачномъ настроеніи, дѣлалъ попытки самоубійства. Въ іюлѣ у него былъ апоплектоидный припадокъ съ послѣдующимъ, скоро прошедшимъ правостороннимъ парезомъ и съ полнымъ опущеніемъ праваго верхняго вѣка. Послѣ этого больной лечился 5 недѣль въ Оeynhausен'ѣ, откуда вернулся въ улучшенномъ, бодромъ состояніи. Въ августѣ и сентябрѣ онъ успѣшно руководилъ торговлей. Въ октябрѣ онъ пересталъ работать, сталъ раздражительнымъ и расточительнымъ. Постоянно ѣздилъ, курилъ дорогія сигары, пилъ вина, ѣлъ по бѣфетамъ. Жену обвинялъ въ невѣрности. 10/XI. 1898 г. при поступленіи въ клинику, больной въ повышенномъ настроеніи. Память и вниманіе хорошія, всѣ движенія живы и энергичны. Имѣетъ сознаніе болѣзни. Правое верхнее вѣко слегка опущено; правый зрачекъ суженъ. Зрачки очень медленно и незначительно реагируютъ на свѣтъ. Колѣнные рефлексы отсут-

ствуютъ. Чувствительность сохранена. Со дня поступленія въ клинику по 22 мая 1899 г. больной въ одинаковомъ состояніи. Настроеніе его часто мѣняется; то оно веселое, то угнетенное, то злобное. Главное занятіе составляетъ рисованіе цвѣтными карандашами. Часто онъ рисуетъ свою жену, при чемъ главное вниманіе обращаетъ на изображеніе половыхъ органовъ, и охотно говоритъ о интимныхъ супружескихъ отношеніяхъ. Не смотря на то, что его рисунки примитивны и понятны только при его объясненіи, онъ увѣряетъ, что изучалъ рисованіе въ академіи художествъ. Онъ изучаетъ древне-еврейскій языкъ по молитвеннику и приписываетъ себѣ знаніе 14 языковъ. Далѣе онъ занимается разными проектами. Онъ намѣревается откупить отъ казны всѣ таможенные доходы, повысить пошлины и такимъ образомъ нажить громадныя капиталы. Чтобы уменьшить военные расходы, онъ предлагаетъ обвести крѣпости каменной стѣной вышиною и шириною въ 16 сажень и на такую стѣну поставить по 16 голодныхъ львовъ, медвѣдей и волковъ. Своими дѣлами онъ абсолютно не интересуется и говоритъ относительно послѣднихъ такъ: „Своею торговлею я столько же интересуюсь, сколько интересуется мною императрица, т. е. ей мое существованіе совсѣмъ не извѣстно.“

22 мая у больного апоплектоидный припадокъ съ послѣдующимъ, скоропрошедшимъ, правостороннимъ парезомъ и угнетеннымъ настроеніемъ. Лѣто и первую половину осени больной проводить въ постоянно веселомъ настроеніи. Онъ много гуляетъ въ саду, бесѣдуетъ, шутитъ, переписывается съ родными, считаетъ себя выздоровѣвшимъ и надѣется выписаться. Въ началѣ ноября больной начинаетъ жаловаться на головныя боли и опасаться продолжительной неизлечимой болѣзни. Къ опасеніямъ присоединяются ипохондрическія идеи, подъ вліяніемъ которыхъ больной перестаетъ ѣсть. Съ 26/XI искусственное кормленіе. Съ 29/XI больной находится въ кататоническомъ состояніи. 29, 30 ноября и 1 декабря больной лежитъ неподвижно, съ закрытыми глазами, въ постели. Мышцы его на-

столько напряжены, что при ощупываніи ихъ получается ясное ощущеніе дрожанія. Ротъ полуоткрытъ, губы воронкообразно втянуты. Лицо покрыто липкимъ потомъ, который послѣ стиранія скоро вновь появляется. Произвольныхъ движеній больной не совершаетъ и сопротивляется пассивнымъ (негативизмъ). Мочу больной задерживаетъ до крайности. 2 и 3 декабря описанное состояніе и стереотипныя движенія смѣняютъ другъ друга. 4 больной говорить, но онъ совершенно спутанъ. Съ 5/XI по 28/I 1900 больной лежитъ безучастно въ постели и не говоритъ. Время отъ времени у него бываетъ описанное выше состояніе съ напряженіемъ мышцъ.

Status praesens. (Декабрь 1899).

Больной ниже средняго роста, крѣпкаго тѣлосложенія, умѣреннаго питанія. Подкожный жировой слой редуцированъ; мышцы хорошо развиты. Вѣсъ 46,13 кило. Органы дыханія, кровообращенія, пищеваренія и мочеполовые уклоненій отъ нормы не представляютъ. Пульсъ 66. Правый зрачекъ суженъ; оба зрачка реагируютъ едва замѣтно на свѣтъ. Колѣнные рефлексy отсутствуютъ. Больной лежитъ постоянно и неподвижно въ постели. На обращенные къ нему вопросы онъ не реагируетъ и не обращаетъ ни малѣйшаго вниманія на происходящее вокругъ него. При кормленіи онъ отчаянно сопротивляется и произноситъ при этомъ фразы: „Что Вы хотите отъ меня; отпустите меня; уйдите.“

Больной получаетъ пищу приблизительно въ 2262 большихъ калорій съ содержаніемъ 61,85 грм. бѣлка. На кило вѣса приходится около 49 большихъ калорій и 1,34 грм. бѣлка.

Пища, состоящая изъ молока, яицъ и сахара вводилась черезъ зондъ. Посуда, воронка и зондъ вымывались водой въ желудокъ.

Моча, не содержащая во время опыта бѣлка и сахара, имѣла кисл. реакцію и выпускалась ежедневно 3 раза катетромъ. Во время опыта температура была нормальна. 22/XII 1899 больной находится въ вышеописанномъ состояніи съ напряженіемъ мышцъ.

Дієта 18, 19 и 20 декабря 1899 (I, II и III сутки).

	Котичество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Молока (I)	1600,0	7,85	45,01	64,0
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Сахару	300,0			300,0
Жидкости	400,0			
Итого		9,89	55,55	364,0
N.	= 253,58 большихъ калорій.			
Ж.	= 516,62	"	"	
Углв.	= 1492,4	"	"	
Всего	2262,60 большихъ калорій.			

Дієта 21 и 22 декабря 1899 (IV и V сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Молока (II)	1703,0	7,85	45,04	68,12
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Сахару	296,0			296,9
Жидкости	297,0			
Итого		9,89	55,58	364,12
N.	= 253,58 большихъ калорій.			
Ж.	= 516,89	"	"	
Угл.	= 1492,89	"	"	
Всего	2263,36 большихъ калорій.			

Дієта 23, 24 и 25 декабря 1899 (VI, VII и VIII сутки).

	Количесво въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Молока (III)	1585,0	7,85	41,97	63,4
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Сахару	307,0			307,0
Жидкости	415,0			
Итого		9,89	52,51	370,4
N.	= 253,48 большихъ калорій.			
Ж.	= 488,34	"	"	
Углв.	= 1518,64	"	"	
Всего	2260,46 большихъ калорій.			

Дієта 26, 27 и 28 декабря 1899 (IX, X и XI сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Молока (IV)	1500,0	7,85	29,84	60,0
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Сахару	338,0			338,0
Жидкости	500,0			
Итого		9,89	40,38	398,0

N. = 253,48 большихъ калорій.

Ж. = 375,52 „ „

Углв. = 1631,80 „ „

Всего 2260,81 большихъ калорій.

Дієта 29 декабря 1899 (XII сутки).

	Количество въ грм.	N	Ж.	Углв.
Молока (V)	1581,0	7,85	37,93	63,24
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Сахару	317,0			317,0
Жидкости	416,0			
Итого		9,89	48,47	380,24

N = 253,48 большихъ калорій.

Ж = 450,86 „ „

Угл. = 1558,98 „ „

Всего 2263,32 большихъ калорій.

Моча С.

18. XII. 1899. Суточное количество мочи: 1000 ctm³. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 13,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " " = 13,7 " " " "

въ среднемъ 13,75 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 9,61 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 5,3 ctm³. N при 15° C 759 mm. Hg.

1 " " = 5,3 " " "

За сутки 13,28 grm. мочевины = 6,19 grm. N. или 64,45% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 7,2 ctm³. AgNO₃ { расхилован. при обрат-

20,0 " " = 7,1 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ 7,15 ctm³. AgNO₃.

За сутки 1,50 grm. мочеv. кисл = 0,50 grm. N. или 5,20% всего N.

19. XII. Суточное количество мочи: 1260 ctm³ уд. в. 1,011.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 9,6 ctm³. H₂SO₄ нейтралилов. NH₃.

10 " " = 9,6 " " " "

За сутки 8,45 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,1 ctm³. N. при 15° C. 770 mm Hg.

1 " " = 4,1 " " "

За сутки 13,13 grm. мочевины = 6,12 grm. N. или 72,46% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 4,6 ctm³. AgNO₃ { расхилован. при обрат-

20,0 " " = 4,4 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ 4,5 ctm³. AgNO₃

За сутки 1,19 grm. мочеv. кисл. = 0,39 grm. N. или 4,69% всего N.

20. XII. Суточное количество мочи: 1353 ctm³. уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 9,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

10 " " = 9,7 " " " "

въ среднемъ 9,65 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 9,13 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 3,9 ctm³. N. при 15° C. 771 mm. Hg.

1 " " = 3,9 " " "

За сутки 13,43 grm. мочевины = 6,26 grm. N. или 67,09% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 4,9 ctm³. AgNO₃ | расхиодован. при обрат-

20,0 " " = 4,9 " " | номъ тированіи.

За сутки 1,39 grm. мочеv. кисл. = 0,47 grm. N. или 5,20% всего N.

21. XII. Суточное количество мочи: 1328 ctm³. уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 9,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

10 " " = 9,6 " " " "

За сутки 8,91 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,0 ctm³. N. при 15° C. 768 mm. Hg.

1 " " = 4,0 " " "

За сутки 13,46 grm. мочевины = 6,28 grm. N. или 70,50% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 6,1 ctm³. AgNO₃ | расхиодован. при обрат-

20,0 " " = 5,9 " " | номъ титрованіи.

въ среднемъ 6,0 ctm³. AgNO₃.

За сутки 1,67 grm. мочеv. кислоты = 0,55 grm. N. или 6,25% всего N

22. XII. Суточное количество мочи: 1060 ctm^3 уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm^3 мочи = 12,0 ctm^3 H_2SO_4 нейтрализов. NH_3

10 " " = 12,0 " " "

За сутки = 9,89 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm^3 мочи = 4,9 ctm^3 N. при 16 C.⁰ 768 mm Hg.

1 " " = 4,9 " " "

За сутки 13,11 grm. мочевины = 6,11 grm. N. или 68,78% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm^3 м. = 7,9 ctm^3 AgNO_3 } расходуемых при

20,0 " " = 8,1 " " { обратн. титрованіи.

въ среднемъ = 8,0 ctm^3 AgNO_3 .

За сутки 1,78 grm. мочеv. кисл. = 0,59 grm. N. или 6,67% всего N.

23. XII. Суточное количество мочи: 820 ctm^3 уд. в. 1,020.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm^3 мочи = 18,1 ctm^3 H_2SO_3 нейтрализован. NH_3 .

10 " " = 18,1 " " " "

За сутки = 10,37 grm. N.

М о ч е в и н ы.

1 ctm^3 мочи = 7,3 ctm^3 N. при 15⁰ C. 759 mm Hg.

1 " " = 7,3 " " "

За сутки 14,99 grm. мочевины = 6,99 grm. N. = 67,43% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm^2 мочи = 12,2 ctm^3 AgNO_3 } расходуемых при

20,0 " " = 11,8 " " { обратн. титрованіи.

въ среднемъ 12,0 ctm^3 AgNO_3 .

За сутки 2,06 grm. мочеv. кисл. = 0,68 grm N или 6,63% всего N.

24. XII. Суточное количество мочи: 796 ctm³ уд. в 1,022.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 23,5 ctm³ H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

10 " = 23,4 " " "

въ среднемъ 23,45 ctm³ H₂SO₄

За сутки 13,05 N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 6,8 ctm³ N. при 16 C° 765 mm Hg

1 " = 6,8 " " "

За сутки 13,60 grm. мочевины = 5,251 N. или 48,55% всего N.

М о ч е в ы я к и с л о т а.

20,0 ctm³ мочи = 17,1 ctm³ AgNO₃ (расхoдoвaннхъ при

20,0 " = 17,2 " " { обратн. титрованіи.

въ среднемъ 17,15 ctm³ AgNO₃.

За сутки 2,86 grm. мочеv. кисл. = 0,95 grm. N. или 7,32% всего N.

25 XII. Суточное количество мочи: 580 ctm³ уд. в. 1,022.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 24,0 ctm³ H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

10 " = 24,0 " " "

За сутки 9,73 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 9,1 ctm³ N. 16° C. 768 mm Hg.

1 " " = 9,1 " "

За сутки 13,32 grm. мочевины = 6,21 grm. N. = 63,87% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³ мочи = 21,3 ctm³ AgNO₃. (расхoдoвaннхъ при

20,0 " = 21,0 " " { обратн. титрованіи.

въ вредеемъ = 21,15 ctm³ AgNO₃.

За сутки 2,77 мочеv. кисл. = 0,85 grm. N. или 8,81% всего N.

26. XII. Суточное количество мочи: 1400 ctm³. уд. в. 1,010.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 9,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " " = 9,4 " " " "

За сутки 9,20 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 3,1 ctm³. N при 16° C. 770 mm. Hg.

1 " " = 3,1 " " "

10,98 grm мочевины = 5,12 grm. N. или 55,70% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 9,1 ctm³. AgNO₃ { расходованн. при обрат-

20,0 " " = 9,2 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ = 9,15 ctm³. AgNO₃

За сутки 2,69 grm. мочеv. кисл. = 0,89 grm. N. или 9,74% всего N.

27. XII. Суточное количество мочи: 1270 ctm³. уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 10,2 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " " = 10,1 " " " "

въ среднемъ 10,15 ctm. H₂SO₄.

За сутки 9,01 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 4,0 ctm³. N. при 14° C. 771 mm. Hg.

1 " " = 4,0 " " "

За сутки 12,99 grm. мочевины = 6,06 grm. N или 67,25% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 9,0 ctm³. AgNO₃ { расходованн. при обрат-

20,0 " " = 8,9 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ = 8,95 ctm³. AgNO₃.

За сутки 2,38 grm. мочеv. кисл = 0,79 grm. N. или 8,82% всего N.

28. XII. Суточное количество мочи: 942 ctm³. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 13,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " " = 13,5 " " " "

За сутки 8,89 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 5,4 ctm³. N. при 15° 768 mm. Hg.

1 " " = 5,4 " " "

За сутки 12,89 grm. мочевины = 6,01 grm. N. или 67,68% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 9,1 ctm³. AgNO₃ { расходуванн. при обрат-

20,0 " " = 9,2 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ 9,15 ctm³. AgNO₃.

За сутки 1,81 grm. мочеv. кисл. = 0,60 grm. N. или 6,78% всего N.

29. XII. Суточное количество мочи: 1050 ctm³. уд. в. 1,013.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³. мочи = 11,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " " = 11,4 " " " "

въ среднемъ 11,45 ctm. H₂SO₄.

За сутки 8,40 grm. N.

М о ч е в и н ы.

1 ctm³. мочи = 4,9 ctm³. N. при 16° С. 770 mm. Hg.

1 " " = 4,9 " " "

За сутки 13,02 grm. мочевины = 6,07 grm. N. или 72,27% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

20,0 ctm³. мочи = 5,2 ctm³. AgNO₃ { расходуванн. при обрат-

20,0 " " = 5,3 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ 5,25 ctm³. AgNO₃.

За сутки 1,15 grm. мочеv. кисл. = 0,38 grm. N. или 4,58% всего N.

Калъ С.

I періодъ (4 сутокъ, 18—21 XII).

230,0 grm. сыраго кала.

81,209 „ сухаго кала.

148,791 grm. воды или 64,69%.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

1,1365 grm. кала = 7,5 ctm³. H₂SO нейтрализов. NH₃. = 4,61% N.

2,55 „ „ = 16,4 „ „ = 4,49% N.

въ среднемъ 4,55% N.

За періодъ 3,70 grm. N.

Жиръ.

4,4886 grm. кала = 0,98 grm. жира или 21,83% жира.

5,15 „ „ = 1,1006 „ „ 21,37% „

въ среднемъ 21,60% жира.

За періодъ 17,54 grm. жира.

II періодъ (4 сутокъ, 22--25 XII).

232,0 grm. сыраго кала

69,9532 „ сухаго кала

162,0468 grm. воды или 69,84%.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

1,8803 grm. кала = 12,4 ctm³. H₂SO нейтрализов. NH₃. = 4,61% N.

2,007 „ „ = 13,3 „ „ = 4,62% N.

въ среднемъ 4,62% N.

За періодъ 3,23 grm. N.

Жиръ.

3,75 grm. кала = 0,7509 grm. жира или 20,03% жира

2,3183 „ „ = 0,463 „ „ „ 19,97% „

въ среднемъ 19,99% жира.

За періодъ 13,98 grm. жира

III періодъ (4 сутокъ, 26—29 XII).

243,0 grm. сыраго кала

75,3298 „ сухаго кала

167,6702 воды или 68,99%.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

2,1706 grm. кала = 14,5 cm³ .H₂SO нейтрализов. NH₃. = 4,67% N.

3,3875 „ „ = 7,5 „ „ „ = 4,61% N.

въ среднемъ 4,64% N.

За періодъ 3,49 grm. N.

Жиръ.

7,0515 grm. кала = 1,503 grm. жира или 21,31% жира

3,3875 „ „ = 0,7485 „ „ „ 22,09% „

въ среднемъ 21,70% жира.

За періодъ 16,35 жира.

Глава VII.

Четвертый опытъ,

произведенный вторично надъ паралитикомъ Л. 37 л.

Анамнезъ.

Съ марта по іюнь 1900 г. больной постоянно въ повышенномъ настроеніи духа и обнаруживаетъ бредъ величія. Въ іюнь онъ начинаетъ жаловаться на предсердечную тоску, внутреннее беспокойство и бессонницу. Къ упомянутымъ жалобамъ присоединяется ипохондрическій бредъ, который переходитъ въ бредъ самообвиненія. Онъ считаетъ тѣло свое разрушеннымъ сифилисомъ, самого себя величайшимъ преступникомъ и негодяемъ, который уничтожилъ счастье человѣчества и съѣлъ всю его пищу, такъ что весь свѣтъ изъ за него голодаетъ. Подъ вліяніемъ меланхолическаго аффекта больной повторно дѣлаетъ попытки самоубійства и отказывается отъ пищи. При искусственномъ кормленіи онъ сильно сопротивляется. Недержаніе мочи. Къ концу 1900 г. меланхолическое состояніе мало по малу проходитъ. Съ января по конецъ апрѣля 1901 г. больной гримасничаетъ, чмокаетъ губами и производитъ жевательныя и глотательныя движенія. Недержаніе мочи продолжается. Больной въ добродушномъ, оступѣломъ состояніи, никакихъ интересовъ или желаній не обнаруживаетъ. На вопросъ — какъ Вы поживаете, онъ обыкновенно отвѣчаетъ, тупо улыбаясь: „Благодарю, плохо.“ Память пострадала. Во времени онъ не ориентированъ; не понимаетъ, что теперь 1901 г., не знаетъ, сколько времени

находится въ клиникѣ. Знаетъ окружающихъ лицъ и узнаетъ родственниковъ. Въ сентябрѣ 1901 г. больной начинаетъ самъ ѣсть. Интересно прослѣдить колебаніе его вѣса. При поступленіи въ клинику, въ ноябрѣ 1899 г., онъ вѣсилъ 155 ф. Съ колебаніями вѣсъ постоянно падаетъ и достигаетъ своего минимума, 114 ф., около середины іюля 1900 г., на высотѣ меланхолическаго состоянія. Съ того времени вѣсъ постоянно подымается. Въ октябрѣ 1901 г. больной вѣситъ столько-же, какъ и при поступленіи, а именно отъ 152—158 фунтовъ, въ январѣ 1902 г. 174 ф. и въ мартѣ около 185 ф.

Status praesens (1902).

Подкожный жировой слой сильно развитъ. Вѣсъ 72,34 кило. Органы дыханія, пищеваренія и мочеполовые нормальны. Частота пульса колеблется между 70 и 90. Походка атактическая. Черепные нервы и зрачки нормальны. Колѣнные рефлексы отсутствуютъ. Болевая чувствительность понижена. Стопы ногъ постоянно ціанотичны. Больной лежитъ постоянно въ постели, никакихъ интересовъ не проявляетъ; знаетъ окружающихъ лицъ и гдѣ находится; имѣетъ сознаніе болѣзни. Память о недавнемъ прошедшемъ крайне недостаточна. Онъ не знаетъ года, мѣсяца, числа, не знаетъ, сколько времени находится въ клиникѣ, между тѣмъ какъ память о давно прошедшемъ лучше сохранена. Если его не будятъ, то онъ по невниманію мочится подъ себя и днемъ.

Онъ получалъ пищу въ 2606,49 кило-калорій съ содержаніемъ 82,25 грм. бѣлка. Слѣдовательно, приходилось на кило вѣса 36 большихъ калорій и 1,137 грм. бѣлка. Во время опыта моча не содержала бѣлка и сахара; реакція мочи бывала нейтральной. Температура тѣла постоянно нормальная.

Діѣта съ 31 января до 11 февраля 1902. г.

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Молока	(XI) 2000,0	10,11	65,08	80,0
Яйцъ	150,0	3,05	15,81	
Сахару	290,0			290,0
Жиѣности	500,0			
Итого		13,16	80,89	370,0
N. = 337,22 большихъ калорій.				
Ж. = 752,27 " "				
Угл. = 1517,0 " "				
Всего		2606,49 большихъ калорій.		

Моча Л.

31. I. Суточное количество мочи: 1385 ctm³ уд. в. 1,016.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³ мочи = 15,9 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 15,7 " " " "

въ среднемъ 15,8 ctm³ H₂SO₄

За сутки 12,69 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 7,0 ctm³ N. при 18° C. 761 mm Hg.

1 " = 7,0 " " "

За сутки 24,18 grm. мочеv. = 11,26 grm. N. или 88,68 % всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³ мочи = 4,9 ctm³ AgNO₃. { расхoдованныхъ при

100 " = 4,6 " " { обратн. титрованій.

въ среднемъ = 4,75 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,27 grm. мочеv. кисл. = 0,09 grm. N. или 0,72 % всего N.

1. II. Суточное количество мочи: 1535 ctm³ уд. в. 1,014.

А з о т ъ

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³ мочи = 14,3 ctm³ H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " " = 14,3 " " " "

За сутки 12,73 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 6,5 ctm³. N при 17° C. 763 mm. Hg.

1 " " = 6,5 " " " "

За сутки 24,90 grm. мочеv. = 11,62 grm. N. или 91,22% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³. мочи = 4,3 ctm³. AgNO₃. { раскодовалныхъ при

100 " " = 4,6 " " { обрати. титрованіи.

въ среднемъ 4,45 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,28 grm. мочеv. кисл. = 0,09 grm. N. или 0,75% всего N.

2. II. Суточное количество мочи: 1735 ctm³. уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 12,9 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " " = 12,5 " " " "

въ среднемъ 12,7 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 12,78 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 5,6 ctm³. N. при 18° C. 764 mm. Hg.

1 " " = 5,6 " " " "

За сутки 24,16 grm. мочеv. = 11,27 grm. N. или 88,20% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³. мочи = 4,4 ctm³. AgNO₃. { раскодованныхъ при

100 " " = 4,8 " " { обратн. титрованіи.

въ среднемъ 4,6 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,33 grm. моч. кисл. = 0,11 grm. N. или 0,87% всего N.

3. II. Суточное количество мочи: 1403 cm^3 . уд. в. 1,015.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 cm^3 . мочи = 15,7 cm^3 . H_2SO_4 нейтрализов. NH_3 .

5 " " = 15,7 " " "

За сутки 12,78 gm . N.

Мочевина.

1 cm^3 . мочи = 7,0 cm^3 . N. при 18° C. 764 mm. Hg.

1 " " = 7,0 " " "

За сутки 24,43 gm . мочевины = 11,40 gm . N. или 89,19% всего N.

Мочевая кислота.

100 cm^3 . мочи = 6,7 cm^3 . AgNO_3 . } расходуемых при

100 " " = 6,8 " " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 6,75 cm^3 . AgNO_3 .

За сутки 0,39 gm . мочевины = 0,13 gm . N. или 1,03% всего N.

4. II. Суточное количество мочи: 1643 cm^3 . уд. в. 1,014.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 cm^3 . мочи = 13,2 cm^3 . H_2SO_4 нейтрализов. NH_3 .

5 " " = 13,2 " " "

За сутки 12,87 gm . N.

Мочевина.

1 cm^3 . мочи = 5,8 cm^3 . N. при 16°. 769 mm. Hg.

1 " " = 5,8 " " "

За сутки 24,30 gm . мочевины = 11,34 gm . N. или 88,08% всего N.

Мочевая кислота.

100 cm^3 . мочи = 3,9 cm^3 . AgNO_3 . } расходуемых при

100 " " = 3,8 " " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 3,85 cm^3 . AgNO_3 .

За сутки 0,21 gm . моч. кисл. = 0,07 gm . N. или 0,54% всего N.

5. II Суточное количество мочи: 1478 ctm³. уд. в. 1,015.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 15,0 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 14,6 " " "

въ среднемъ 14,8 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 12,70 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 6,4 ctm³. N при 15° С. 769 mm. Hg.

1 " " = 6,4 " " "

За сутки 24,01 grm. мочевины = 11,20 grm. N. или 88,25% всего N.

Мочевая кислота.

100 ctm³. мочи = 6,1 ctm³. AgNO₃. } расходуемннхъ при

100 " = 5,9 " " } обратн. титрованію.

въ среднемъ 6,0 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,37 grm. мочеv. кисл. = 0,11 grm. N. или 0,87% всего N.

6. II. Суточное количество мочи: 1457 ctm³. уд. в. 1,015.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 15,0 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃

5 " = 15,0 " " "

За сутки 12,68 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 6,6 ctm³. N. при 18° С. 764 mm. Hg.

1 " = 6,6 " " "

За сутки 23,92 grm. мочевины = 11,16 grm. N. или 88,01% всего N.

Мочевая кислота.

100 ctm³. мочи = 5,3 ctm³. AgNO₃. } расходуемннхъ при

100 " = 4,9 " " } обратн. титрованію.

въ среднемъ 5,1 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,31 grm. мочеv. кислот. = 0,10 grm. N. или 0,82% всего N.

7. II. Суточное количество мочи: 1902 ctm³. уд. в. 1,011.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 11,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 11,5 " " "

За сутки 12,69 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 5,1 ctm³. N. при 18° C. 762 mm. Hg.

1 " = 5,1 " " "

За сутки 24,06 grm. мочевины = 11,23 grm. N. или 88,47% всего N.

Мочевая кислота.

100 ctm³. мочи = 5,2 ctm³. AgNO₃ } расхдованныхъ при

100 " = 5,5 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 5,35 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,42 grm. мочевая кисл. = 0,14 grm. N. или 1,14% всего N.

8. II. Суточное количество мочи; 1217 ctm³. уд. в. 1,017.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 17,9 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 17,9 " " "

За сутки 12,70 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 7,9 ctm³. N. при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " = 7,9 " " "

За сутки 24,17 grm. мочевины = 11,28 grm. N. или 89,24% всего N.

Мочевая кислота.

100 ctm³. мочи = 5,0 ctm³. AgNO₃. } расхдованныхъ при

100 " = 5,1 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 5,05 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,25 grm. мочеви. кисл. = 0,08 grm. N. или 0,68% всего N.

9. II. Суточное количество мочи: 1242 ctm³. уд. в. 1,017.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 17,7 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 17,7 " " " "

За сутки 12,81 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 7,8 ctm³. N. при 17° C. 764 mm. Hg.

1 " " = 7,8 " " "

За сутки 24,21 grm. мочевины = 11,29 grm. N. или 88,16% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³. мочи = 5,6 ctm³. AgNO₃. } расхиодован. при обрат-

100 " " = 5,6 " " } номъ титрованіи.

За сутки 0,29 grm. мочеv. кисл. = 0,09 grm. N. или 0,75% всего N.

10. II. Суточное количество мочи: 1460 ctm³. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 13,9 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 14,1 " " " "

въ среднемъ 14,0 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 12,79 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 6,6 ctm³. N. при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " " = 6,6 " " "

За сутки 24,22 grm. мочевины = 11,30 grm. N. или 88,37% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³. мочи = 6,5 ctm³. AgNO₃. } расхиодованн. при обрат-

100 " " = 6,7 " " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 6,6 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,40 grm. мочеv. кислот. = 0,13 N. или 1,05% всего N.

11. II. Суточное количество мочи: 1842 ctm³. уд. в. 1,012.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 11,9 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 11,7 " " " "

въ среднемъ 11,8 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 12,61 grm. N.

М оч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 5,2 ctm³. N при 17° C. 766 mm. Hg.

1 " " = 5,2 " " "

За сутки 24,00 grm. мочевины = 11,20 grm. N. или 88,36% всего N.

М оч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³. мочи = 4,9 ctm³. AgNO₃ } расхиодован. при обрат-
100 " " = 5,1 " " } номъ титрованія.

въ среднемъ 5,0 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,38 grm. мочеv. кисл. = 0,12 grm. N. или 1,01% всего N.

К а л ъ Л.

(31. I.—11. II. 1902).

463,0 grm. сыраго кала

135,79 grm. сухаго кала

327,21 grm. воды или 70,67%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

1) 0,698 grm. кала = 7,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 3,11% N.

2) 0,552 " " = 6,0 " " " " = 3,15% N.

3) 1,2625 " " = 13,6 " " " " = 3,12% N.

въ среднемъ 3,13% N.

Всего 4,25 grm. N.

Ж и р ъ.

1,095 grm. кала = 0,1115 grm. ж. или 10,18% жира.

1,5625 " " = 0,1591 " " " 10,18% "

въ среднемъ 10,18% жира.

Всего 13,82 grm. жира.

Примѣчаніе. Въ IV опытѣ 1 ctm³. H₂SO₄ = 0,0029015 grm. N.

Глава VIII.

Первый контрольный опыт, произведенный надъ служителемъ Т. 28 л.

Т. физически здоровъ. Мышцы хорошо развиты. Вѣсъ 83 килограм. Во время опыта онъ получалъ пищу приблизительно въ 3739 большихъ калорій съ содержаніемъ около 139,9 грм. бѣла (22,39 грм. N.). На кило вѣса приходилось около 45 большихъ калорій и около 1,69 грм. бѣла. Реакція мочи бывала постоянно кислою.

Діета 18, 19 и 20 марта 1900 (I, II и III сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(IV) 500,0	8,33	1,14	216,15
Мяса	(III) 200,0	6,95	2,94	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яицъ	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(IV) 500,0	0,51	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Молока	(VI) 740,0	3,68	20,36	29,6
Сахару	200,0			200,0
Жидкости	2300,0			
Итого		22,39	126,69	484,64

N. = 573,74 большихъ калорій.

Ж. = 1178,50 " "

Угл. = 1987,02 " "

Всего 3739,26 большихъ калорій.

Дієта 21 марта 1900 (IV сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(IV) 500,0	8,33	1,14	216,15
Мяса	(III) 200,0	6,95	2,94	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(IV) 500,0	0,51	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Молока	(VII) 762,0	3,67	20,92	30,48
Сахару	198,0			198,0
Жидкости	2278,0			
Итого		22,39	127,25	483,52

N. = 573,74 большихъ калорій.

Ж. = 1183,61 " "

Угл. = 1982,43 " "

Всего 3739,78 большихъ калорій.

Дієта 23 и 24 марта 1900 (V и VI сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(V) 500,0	7,65	1,18	216,15
Мяса	(III) 200,0	6,95	2,94	
Масла	100,0	0,89	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(V) 500,0	0,99	1,01	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молока	(VII) 800,0	3,86	21,96	32,0
Сахару	192,0			192,0
Жидкости	2240,0			
Итого		22,39	129,02	479,04

N = 573,74 большихъ калорій.

Ж. = 1199,89 " "

Угл. = 1964,06 " "

Всего 3737,69 большихъ калорій.

Дієта 24 и 25 марта 1900 (VII и VIII сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(V) 500,0	7,65	1,18	216,15
Мяса	(IV) 200,0	6,69	3,12	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яицъ	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(V) 500,0	0,99	1,01	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молока	(VIII) 811,0	4,11	21,82	32,44
Сахару	191,0			191,0
Жидкости	2229,0			
Итого		22,39	129,06	478,48

N. = 573,74 большихъ калорій.

Ж. = 1200,26 " "

Угл. = 1961,77 " "

Всего 3735,77 большихъ калорій

Дієта 26 марта 1900 (IX сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(VI) 500,0	8,14	1,07	216,15
Мяса	(IV) 200,0	6,69	3,12	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яицъ	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(VI) 500,0	0,78	1,04	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(II) 10,0	0,33	2,71	
Молоко	(VIII) 756,0	3,83	20,44	30,24
Сахару	197,0			197,0
Жидкости	2284,0			
Итого		22,39	127,62	482,28

N. = 573,74 большихъ калорій.

Ж. = 1187,47 " "

Угл. = 1977,35 " "

Всего 3738,56 большихъ калорій.

Дієта 27, 28 и 29 марта 1902 (X, XI и XII сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба (VI)	500,0	8,14	1,07	216,15
Мяса (IV)	200,0	6,69	3,12	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона (VI)	500,0	0,78	1,04	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао (II)	10,0	0,33	2,71	
Молока (IX)	785,0	3,83	20,14	31,4
Сахару	197 0			197,0
Жидкости	2255,0			
Итого		22,39	127,32	483,44

N. = 573,74 большихъ калорий.

Ж. = 1184,08 " "

Угл. = 1982,10 " "

Всего 3739,92 большихъ калорий.

Моча Т.

18. III. Суточное количество мочи: 2500 ctm³. уд. в. 1,013.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 6,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 6,5 " " " "

въ среднемъ 6,45 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 22,55 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 6,5 ctm³. N. при 15° C., 755 mm Hg.

1 " " = 6,5 " " " "

За сутки 40,49 grm. мочеv. = 18,89 grm. N. или 83,79% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100 ctm³. мочи = 6,8 ctm³. AgNO₃. { расхoдованныхъ при
100 " " = 6,7 " " } обратн. титрованій.

въ среднемъ 6,75 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,70 мочеv. кисл. = 0,23 N. или 1,04% всего N.

19. III. Суточное количество мочи: 2440 ctm³. уд. в. 1,013.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 6,3 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 6,3 " " "

За сутки 21,49 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 6,5 ctm³. N. при 15° C., 759 mm. Hg.

1 " = 6,6 " " "

въ среднемъ 6,55 ctm³. N.

За сутки 40,04 grm. мочевины = 18,68 grm. N. или 86,91% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 6,1 ctm³. AgNO₃. { расходуемыхъ при
100,0 " = 6,1 " " } обратн. титрованіи.

За сутки 0,62 grm. моч. кисл. = 0,20 grm. N. или 0,96% всего N.

20. III. Суточное количество мочи: 2130 ctm³. уд. в. 1,014.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 7,2 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 7,2 " " "

За сутки 21,44 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 7,5 ctm³. N при 14° C. 762 mm. Hg.

1 " = 7,5 " " "

За сутки 40,37 grm. мочевины = 18,84 grm. N. или 87,83% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 6,8 ctm³. AgNO₃. { расходуемыхъ при
100,0 " = 7,0 " " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 6,9 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,61 grm. мочев. кисл. = 0,20 grm. N. или 0,95% всего N.

21. III. Суточное количество мочи: 1830 ctm³. уд. в. 1,015.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,4 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 8,4 " " "

За сутки 21,49 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 8,7 ctm³. N. при 15° C. 762 mm. Hg.

1 " = 8,7 " " "

За сутки 40,04 grm. мочевины = 18,68 grm. N. или 86,93% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 8,3 ctm³. AgNO₃ | расходуемыхъ при

100,0 " = 8,2 " | обратн. титрованіи.

въ среднемъ 8,25 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,63 grm. мочеv. кисл. = 0,21 grm. N. или 0,98% всего N.

22. III. Суточное количество мочи: 1740 ctm³. уд. в. 1,015.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃.

5 " = 8,8 " " "

За сутки 21,41 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 9,2 ctm³. N. при 15° C. 759 mm. Hg.

1 " = 9,2 " " "

За сутки 40,10 grm. мочевины = 18,71 grm. N. или 87,40% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 7,7 ctm³. AgNO₃ | расходуемыхъ при

100,0 " = 7,7 " | обратн. титрованіи.

За сутки 0,56 grm. мочеv. кисл. = 0,18 grm. N. или 0,87% всего N.

23. III. Суточное количество мочи: 1790 ctm³. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 8,6 " " " "

За сутки 21,53 grm. N.

М о ч е в и н ѣ.

1 ctm³. мочи = 9,0 ctm³. N. при 16° C. 768 mm. Hg.

1 " " = 9,0 " " "

За сутки 40,66 grm. мочевины = 18,97 grm. N. или 88,14% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,8 ctm³. AgNO₃ { расходованн. при обрат-

100,0 " " = 7,7 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ = 7,75 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,58 grm. мочеv. кисл. = 0,19 grm. N. или 0,90% всего N.

24. III. Суточное количество мочи: 1750 ctm³. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,6 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 8,6 " " " "

За сутки 21,04 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 9,1 ctm³. N. при 15° C. 768 mm. Hg.

1 " " = 9,1 " " "

За сутки 40,38 grm. мочевины = 18,85 grm. N. = 89,52% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,2 ctm³. AgNO₃ { расходованн. при обрат-

100,0 " " = 7,6 " " { номъ титрованіи.

въ среднемъ = 7,4 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,54 grm. мочеv. кисл. = 0,18 grm. N. или 0,86% всего N.

25. III. Суточное количество мочи: 1760 ctm³. уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,7 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 8,7 " " " "

За сутки 21,41 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 9,2 ctm³. N. при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " " = 9,2 " " "

За сутки 40,71 grm. мочевины = 18,99 grm. N. или 88,71% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,9 ctm³. AgNO₃ } расходованн. при обрат-

100,0 " " = 7,9 " " } номъ титрованіи.

За сутки 0,58 grm. мочеv. кисл. = 0,19 grm. N. или 0,90% всего N.

26. III. Суточное количество мочи: 1900 ctm³. уд. в. 1,014.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,1 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " " = 8,1 " " " "

За сутки 21,52 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³. мочи = 8,5 ctm³. N. при 15° C. 758 mm. Hg.

1 " " = 8,5 " " "

За сутки 40,41 grm. мочевины = 18,85 grm. N. или 87,61% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³. мочи = 7,4 ctm³. AgNO₃ } расходованн. при обрат-

100,0 " " = 7,3 " " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 7,35 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,58 grm. мочеv. кисл. = 0,19 grm. N. или 0,90% всего N.

27. III. Суточное количество мочи: 1890 ctm³. уд. в. 1,014.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,1 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 8,2 " " "

въ среднемъ 8,15 ctm³. H₂SO₄.

За сутки 21,54 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 8,5 ctm³. N. при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " = 8,5 " " "

За сутки 40,39 grm. мочевины = 18,84 grm. N. = 87,43% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 7,8 ctm³. AgNO₃ | расходованныхъ при

100,0 " = 7,6 " " | обратн. титрованіи.

въ среднемъ 7,7 ctm³. AgNO₃.

За сутки 0,61 grm. мочеv. кисл. = 0,20 grm. N. или 0,94% всего N.

28. III. Суточное количество мочи: 1810 ctm³. уд. в. 1,013.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

5 ctm³. мочи = 8,5 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

5 " = 8,5 " " "

За сутки 21,51 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³. мочи = 8,9 ctm³. N. при 14° C. 762 mm. Hg.

1 " = 8,9 " " "

За сутки 40,71 grm мочевины = 18,99 grm. N. или 88,29% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³. мочи = 8,6 ctm³. AgNO₃ | расходованныхъ при

100,0 " = 8,6 " " | обрати. титрованіи.

За сутки 0,65 grm. мочеv. кисл. = 0,21 grm. N. или 1,01% всего N.

29. III. Суточное количество мочи: 1780 cm^3 уд. в. 1,014.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

5 cm^3 мочи = $8,7 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ нейтрализован. NH_3 .

5 " = 8,6 " " "

въ среднемъ $8,65 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$.

За сутки 21,53 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 cm^3 мочи = $9,1 \text{ cm}^3 \text{ N.}$ при 15° C 762 mm. Hg.

1 " = 9,1 " " "

За сутки 40,74 grm. мочевины = 19,01 grm. N. или 88,29% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 cm^3 мочи = $8,0 \text{ cm}^3 \text{ AgNO}_3$ {расходованныхъ при об-

100,0 " = 8,0 " " {ратномъ титрованіи.

За сутки 0,59 grm. мочеv. кисл. = 0,19 grm. N. или 0,92% всего N.

К а л ъ Т.

I періодъ (4 сутокъ, 18—21 III).

187,0 сыраго кала

60,96 сухаго кала

126,04 воды или 67,4%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

2,312 grm. кала = $19,0 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ нейтрализ. NH_3 . = 5,74% N.

1,8737 " " = 15,4 " " " = 5,74% N.

въ среднемъ 5,74% N.

За періодъ 3,50 grm. N.

Ж и р ъ.

3,1925 grm. кала = 0,2597 грм. ж. или 8,13% жира.

2,803 " " = 0,2285 " " " 8,15% "

въ среднемъ 8,14% жира.

За періодъ 4,96 grm. жира.

II періодъ (4 сутокъ, 22—25 III).

182,0 grm. сыраго кала

61,75 grm. сухаго кала

120,25 grm. воды или 66,1%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

1,0625 grm. кала = 8,8 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 5,79% N.

1,569 " " = 12,9 " " " " = 5,74% N.

въ среднемъ == 5,77% N.

За періодъ, = 3,56 grm. N.

Ж и р ъ.

3,0923 grm. кала = 0,2545 grm. жира или 8,23% жира.

5,3877 " " = 0,4426 " " " 8,21% "

въ среднемъ 8,22% "

За періодъ 5,07 grm. жира.

III періодъ (4 сутокъ, 26—29 III).

198,0 grm. сыраго кала

56,08 " сухаго "

141,92 grm. воды или 71,66%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

2,03 grm. кала = 17,7 ctm³. H₂SO₄ нейтрализ. NH₃ = 6,09% N.

1,7611 " " = 15,3 " " " " = 6,07% N.

въ среднемъ = 6,08% N.

За періодъ 3,41 grm. N.

Ж и р ъ.

5,366 grm. кала = 0,4335 grm. жира или 8,07% жира.

3,6194 " " = 0,2929 " " " 8,09% "

въ среднемъ 8,08% жира.

За періодъ 4,53 grm. жира.

Глава IX.

Второй контрольный опытъ,

произведенный надъ хроническимъ маниакомъ Д. 43 л.

Д. физически здоровъ и вѣситъ 79 кгрм. Онъ получалъ пищу приблизительно въ 3082 большихъ калорій съ содержаніемъ бѣлка около 115 грм. (18,38 grm. N.) — на кило вѣса около 39 большихъ калорій и около 1,45 грм. бѣлка.

Діета 18, 19 и 20 декабря 1899 (I, II и III сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(I) 300,0	5,11	0,66	129,69
Мяса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(I) 500,0	1,49	0,98	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока	(I) 758,0	3,72	21,32	30,32
Сахару	150,0			150,0
Жидкости	1742,0			
Итого		18,38	126,94	348,90
N. = 470,90 большихъ калорій.				
Ж. = 1180,54 " "				
Угл. = 1430,49 " "				
Всего	3081,93 большихъ калорій.			

Дієта 21 декабля (IV сутки).

	Кількість в гр.	N.	Ж.	Углв.
Хліба	(I) 300,0	5,11	0,66	129,69
М'яса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яйць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(I) 500,0	1,49	0,98	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока	(II) 806,0	3,71	21,31	32,24
Сахару	148,0			148,0
Жидкості	1700,0			
Итого		18,37	126,93	348,82

N. = 470,73 більших калорій.

Ж. = 1180,54 " "

Угл. = 1430,43 " "

Всього 3081,70 більших калорій.

Дієта 22 декабля (V сутки).

	Кількість в гр.	N.	Ж.	Углв.
Хліба	(II) 300,0	4,86	0,69	129,69
М'яса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яйць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(II) 500,0	1,18	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока	(II) 927,0	4,27	24,51	37,18
Сахару	138,0			138,0
Жидкості	1573,0			
Итого		18,37	129,53	343,76

N. = 470,73 більших калорій.

Ж. = 1203,29 " "

Угл. = 1409,42 " "

Всього 3083,78 більших калорій.

Дієта 23 декабрія (VI сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(II) 300,0	4,86	0,69	129,69
Мяса	(I) 150,0	5,07	2,07	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(II) 500,0	1,18	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молоко	(III) 863,0	4,27	22,85	34,52
Сахару	144,0			144,0
Жидкости	1637,0			
Итого		18 38	127,87	347,10

N. = 470,90 большихъ калорій.

Ж. = 1189,19

" "

Угл. = 1423,11

" "

Всего 3083,20 большихъ калорій.

Дієта 24 и 25 декабрія (VII и VIII сутки).

	Количество въ грм.	N.	Ж.	Углв.
Хлѣба	(II) 300,0	4,86	0,69	129,69
Мяса	(II) 150,0	5,09	1,25	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона	(II) 500,0	1,18	0,34	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао	(I) 10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молоко	(III) 858,0	4,25	22,72	34,32
Сахару	146,0			146,0
Жидкости	1642,0			
Итого		18,38	126,91	348,90

A. = 470,90 большихъ калорій.

Ж. = 1180,26

" "

Угл. = 1430,49

" "

Всего 3081,65 большихъ калорій.

Дієта 26, 27 и 28 декабря (IX—XI сутки).

	Количество въ грм.	Н.	Ж.	Углв.
Хлѣба (Ш)	300,0	4,90	0,70	129,69
Мяса (П)	150,0	5,09	1,25	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона (Ш)	500,0	1,03	0,37	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао (I)	10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока (IV)	832,0	4,35	16,55	33,28
Сахару	161,0			161,0
Жидкости	1668,0			
Итого		18,38	120,78	362,86

Н. = 470,90 большихъ калорій.

Ж. = 1123,25 " "

Угл. = 1487,72 " "

Всего 3081,87 большихъ калорій.

Дієта 29 декабря (XII сутки).

	Количество въ грм.	Н.	Ж.	Углв.
Хлѣба (Ш)	300,0	4,90	0,70	129,69
Мяса (П)	150,0	5,09	1,25	
Масла	100,0	0,08	88,52	
Яиць	100,0	2,03	10,54	
Бульона (Ш)	500,0	1,03	0,37	
Рису	50,0	0,47	0,14	38,89
Какао (I)	10,0	0,31	2,68	
Огурцовъ	100,0	0,05		
Молока (V)	877,0	4,35	21,04	35,38
Сахару	149,0			149,0
Жидкости	1623,0			
Итого		18,38	125,27	352,96

Н. = 470,90 большихъ калорій.

Ж. = 1165,01 " "

Угл. = 1447,14 " "

Всего 3083,05 большихъ калорій.

Моча Д.

18. XII. Суточное количество мочи: 1900 ctm³ уд. в. 1,016

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 11,7 ctm³ H₂SO₄ нейтризов. NH₃.

10 " " = 11,7 " " "

За сутки 15,54 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³ мочи = 6,2 ctm³ N при 15° C. 759 mm Hg.

1 " " = 6,2 " " "

За сутки 29,51 grm. мочевины = 13,77 grm. N или 88,60% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³ мочи = 8,7 ctm³ AgNO₃ } расхиодован. при обрат-

100,0 " " = 8,3 " " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 8,5 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,67 grm. моч. кисл. = 0,22 grm. N или 1,38% всего N.

19. XII. Суточное количество мочи: 1850 ctm³ уд. в. 1,017.

Азотъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 12,7 ctm³ H₂SO₄ нейтрилов. NH₃.

10 " " = 12,7 " " "

За сутки 16,42 grm. N.

Мочевина.

1 ctm³ мочи = 6,7 ctm³ N при 15° C. 770 mm. Hg.

1 " " = 6,7 " " "

За сутки 31,51 grm. мочевины = 14,70 grm. N или 89,51% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 ctm³ мочи = 9,3 ctm³ AgNO₃ } расхиодованныхъ при

100,0 " " = 9,5 " " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 9,4 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,73 grm. мочев. кисл. = 0,24 grm. N или 1,48% всего N.

20. XII. Суточное количество мочи: 2020 cm^3 уд. в. 1,014.

А з о т ь.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 11,9 cm^3 H_2SO_4 нейтрализ. NH_3

10 " = 11,9 " " "

За сутки 16,80 grm. N.

Мочевина.

1 cm^3 мочи = 6,1 cm^3 N при 15° C. 771 mm. Hg.

1 " = 6,1 " "

За сутки 31,36 grm. мочевины = 14,63 grm N. или 87,08% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 cm^3 мочи = 10,7 cm^3 AgNO_3 { расходуемых при

100,0 " = 10,2 " { обратн. титрованіи.

въ среднемъ 10,45 cm^3 AgNO_3 .

За сутки 0,88 grm. мочеv. кисл. = 0,29 grm. N или 1,75% всего N.

21. XII. Суточное количество мочи: 1950 cm^3 уд. в. 1,016.

А з о т ь.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 12,3 cm^3 H_2SO_4 нейтрализ. NH_3

10 " = 12,3 " "

За сутки 16,77 grm. N.

Мочевина.

1 cm^3 мочи = 6,4 cm^3 N при 15° C. 768 mm Hg.

1 = = 6,4 " "

За сутки 31,64 grm. мочевины = 14,76 grm. N или 88,04% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 cm^3 мочи = 10,5 cm^3 AgNO_3 } расходуемых при

100,0 " = 10,6 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 10,55 cm^3 AgNO_3

За сутки 0,86 grm. мочеv. кисл. = 0,28 grm. N или 1,71% всего N.

22. XII. Суточное количество мочи: 1740 cm^3 уд. в. 1,018.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 13,8 cm^3 H_2SO_4 нейтрализов. NH_3

10 " " = 13,8 " " " "

За сутки 16,79 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 cm^3 мочи = 7,3 cm^3 N при 16° C. 768 mm Hg.

1 " " = 7,3 " " "

За сутки 31,80 grm. мочевины = 14,84 grm. N. или 88,40% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 cm^3 мочи = 11,9 cm^3 AgNO_3 } расхиодован. при обрат-
100,0 " " = 11,9 " " } номъ титрованіи.

За сутки 0,86 grm. мочеv. кисл. = 0,28 grm. N или 1,72% всего N.

23. XII. Суточное количество мочи: 2000 cm^3 уд. в. 1,015.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 12,0 cm^3 H_2SO_4 нейтрализов. NH_3

10 " " = 12,0 " " "

За сутки 16,78 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 cm^3 мочи = 6,3 cm^3 N при 15° C. 759 mm Hg.

1 " " = 6,3 " " "

За сутки 31,57 grm. мочевины = 14,73 grm. N или 87,78% всего N.

М о ч е в о й к и с л о т а.

100,0 cm^3 мочи = 10,3 cm^3 AgNO_3 } расхиодован. при обрат-
100,0 " " = 10,1 " " } номъ титрованіи.

въ среднемъ 10,2 cm^3 AgNO_3

За сутки 0,85 grm. мочеv. кисл. = 0,29 grm. N или 1,74% всего N.

24. XII. Суточное количество мочи: 1950 cm^3 уд. в. 1,016.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 12,3 cm^3 H_2SO_4 нейтрализ. NH_3 .

10 " " = 12,4 " " "

въ среднемъ 12,35 cm^3 H_2SO_4 .

За сутки 16,83 grm. N.

Мочевина.

1 cm^3 мочи = 6,4 cm^3 N при 16° C. 765 mm. Hg.

1 " = 6,4 " " "

За сутки 31,37 grm. мочевины = 14,64 grm. N или 86,95% всего N

Мочевая кислота.

100,0 cm^3 мочи = 11,2 cm^3 AgNO_3 } расходованныхъ при

100,0 " = 10,2 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 11,0 cm^3 AgNO_3 .

За сутки 0,90 grm. мочеv. кисл. = 0,30 grm. N или 1,78%

25. XII. Суточное количество мочи: 1900 cm^3 уд. в. 1,017.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 cm^3 мочи = 12,6 cm^3 H_2SO_4 нейтрализ. NH_3 .

10 " = 12,6 " " "

За сутки 16,74 grm. N.

Мочевина.

1 cm^3 мочи = 6,6 cm^3 N при 16° C. 768 mm. Hg.

1 " = 6,6 " "

За сутки 31,65 grm. мочевины = 14,77 grm. N или 88,23% всего N.

Мочевая кислота.

100,0 cm^3 мочи = 8,4 cm^3 AgNO_3 } расходованныхъ при

100,0 " = 8,8 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 8,6 cm^3 AgNO_3 .

За сутки 0,68 grm. мочеv. кисл. = 0,22 grm. N или 1,36% всего N.

26. XII. Суточное количество мочи: 1905 ctm³ уд. в. 1,017.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 12,7 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 12,5 " " "

въ среднемъ 12,6 ctm³ H₂SO₄

За сутки 16,78 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 6,7 ctm³ N. при 16° С. 770 mm. Hg.

1 " = 6,7 " "

За сутки 32,30 grm. мочевины = 15,07 grm. N. или 89,81% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 8,9 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при об-

100,0 " = 8,9 " } ратномъ титрованіи.

За сутки 0,71 grm. мочеv. кисл. = 0,23 grm. N. или 1,41 % всего N.

27. XII. Суточное количество мочи: 1895 ctm³ уд. в. 1,017.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 12,4 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 ctm³ " = 12,4 " " "

За сутки 16,43 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 6,4 ctm³ N. при 14° С. 771 mm. Hg.

1 " = 6,4 " " "

За сутки 31,01 grm. мочевины = 14,47 grm. N. или 88,08% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 8,5 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при об-

100,0 " = 8,6 " } ратномъ титрованій.

въ среднемъ 8,55 ctm³ AgNO₃

За сутки 0,68 grm. мочеv. кисл. = 0,22 grm. N. или 1,38% всего N.

28. XII. Суточное количество мочи: 1910 ctm³ уд. в. 1,016.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 12,6 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 12,7 " " "

въ среднемъ 12,65 ctm³ H₂SO₄.

За сутки 16,89 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ м. = 6,3 ctm³ N при 15° C. 768 mm. Hg.

1 " = 6,3 " "

За сутки 30,51 grm. мочевины = 14,23 grm. N. или 84,27% всего N.

М о ч е в и н ы.

100,0 ctm³ мочи = 10,3 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при

100,0 " = 10,1 " } обратн. титрованіи.

въ среднемъ 10,2 ctm³ AgNO₃.

За сутки 0,81 grm. мочеви. кислот. = 0,27 grm. N. или 1,61% всего N.

29. XII. Суточное количество мочи: 1530 ctm³ уд. в. 1,021.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

10 ctm³ мочи = 15,6 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃.

10 " = 15,6 " " "

За сутки 16,69 grm. N.

М о ч е в и н а.

1 ctm³ мочи = 8,5 ctm³ N при 16° C 770 mmHg.

1 " = 8,5 " "

За сутки 32,91 grm. мочевины = 15,01 grm. N или 89,93% всего N.

М о ч е в а я к и с л о т а.

100,0 ctm³ мочи = 12,6 ctm³ AgNO₃ } расходуемыхъ при

100,0 " = 12,6 " } обратн. титрованіи.

За сутки 0,80 grm. мочеви. кисл. = 0,26 grm. N. или 1,61% всего N.

Калъ Д.

I періодъ (4 сутокъ, 18 -- 21 XII).

574,0 grm. сыраго кала

116,065 „ сухаго кала

457,935 grm. воды или 79,78%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

2,784 grm. кала = 21,1 ctm³. H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 5,29% N.

2,5445 „ „ = 18,8 „ „ „ „ = 5,16% N.

въ среднемъ 5,23% N.

За періодъ 6,07 grm. N.

Ж и р ъ.

6,5085 grm. кала = 0,8825 grm. жира или 13,55% жира.

3,82 „ „ = 0,5505 „ „ „ 14,41% „

въ среднемъ 13,98% жира.

За періодъ 16,23 grm. жира.

II періодъ (4 сутокъ, 22 -- 25 XII).

563,0 grm. сыраго кала

108,3272 grm. сухаго кала

454,6728 grm. воды или 80,75%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

1,6035 grm. кала = 12,5 ctm³ H₂SO₄ нейтрализов. NH₃ = 5,45% N.

1,1676 „ „ = 9,5 „ „ „ „ = 5,69% N.

въ среднемъ 5,57% N.

За періодъ 6,03 grm. N.

Ж и р ъ.

7,1045 grm. кала = 1,023 grm. ж. или 14,4% жира.

4,371 „ „ = 0,6285 „ „ „ 14,37% „

въ среднемъ 14,38% жира.

За періодъ 15,58 grm. жира.

III періодъ (4 сутокъ, 26—29 XII).

492,0 grm. сыраго кала.

91,98 " сухаго "

400,02 grm. воды или 81,30%.

А з о т ъ.

Взято для изслѣдованія:

2,351 grm. кала = 21,4 ctm³. H₂SO₄ нейтризов. NH₃ = 6,36% N.

1,95 " " = 17,8 " " " " = 6,38% N.

въ среднемъ = 6,37% N.

За періодъ 5,86 grm. N.

Ж и р ъ.

4,7965 grm. кала = 0,7465 grm. ж. или 15,56% жира.

7,1025 " " = 0,991 " " " 13,95% "

въ среднемъ 14,75% жира.

За періодъ 13,57 grm. жира.

Таблицы и эпикризъ.

Годъ, мѣсяцъ и число.	Періоды.	Введено въ грм. въ сутки.				Выведено				
		Азота.	Жира.	Углеводовъ.	Калорій.	Каломъ				
						Азота.		Жира.		
						грм. въ сутки.	за пе- ріодъ.	грм. въ сутки.	за пе- ріодъ.	
18 декабр. 1899.	I	16,09	114,41	288,58	2659,5	1,64	13,15 грм. или 10,20%	2,78	22,28 грм. или 2,37%	
19 "		16,09	114,41	288,58		1,64		2,78		
20 "		16,09	114,41	288,58		1,64		2,78		
21 "		16,09	114,42	288,86		2660,7		1,64		2,78
22 "		16,10	117,02	282,70		2659,9		1,64		2,78
23 "		16,10	115,60	284,98		2658,8		1,64		2,78
24 "		16,13	115,08	286,98		2660,2		1,64		2,78
25 "	16,13	115,08	286,98	1,64	2,78					
26 "	II	16,09	110,71	297,22	2660,5	1,64	6,59 грм. или 10,24%	2,88	11,53 грм. или 2,58%	
27 "		16,09	110,71	297,22		1,64		2,88		
28 "		16,09	110,71	297,22		1,64		2,88		
29 "		16,10	113,91	289,50		2658,9		1,64		2,88
30 "	III	16,10	113,91	289,50	2658,9	1,54	6,17 грм. или 9,59%	2,71	10,87 грм. или 2,38%	
31 "		16,10	113,91	289,50		1,54		2,71		
1 января 1900.		16,10	113,91	289,50		1,54		2,71		
2 "		16,10	113,91	289,50		1,54		2,71		

Второй опыт, произв.

18 марта 1900.	I	17,71	121,82	272,36	2703,4	1,95	11,72 grm. или 11,03%	6,14	36,85 grm. или 4,98%
19 "		17,71	121,82	272,36		1,95		6,14	
20 "		17,71	121,82	272,36		1,95		6,14	
21 "		17,71	123,76	268,16	2704,2	1,95		6,14	
22 "		17,71	123,57	268,96		1,95		6,14	
23 "		17,71	123,57	268,96	2705,7	1,95		6,14	
24 "	II	17,71	123,95	268,11		2705,8	2,06	8,24 grm. или 1,36%	6,39
25 "		17,71	123,95	268,11	2,06		6,39		
26 "		17,71	123,74	268,36	2704,8	2,06	6,39		
27 "		17,71	123,57	269,36		2,06	6,39		
28 "	III	17,71	123,57	269,36	2707,4	2,07	8,31 grm. или 11,0%	6,25	25,0 grm. или 5,04%
29 "		17,71	123,57	269,36		2,07		6,25	
30 "		17,71	124,27	268,06	2708,3	2,07		6,25	
31 "		17,71	124,27	268,06		2,07		6,25	

надъ парал. Е. 39 л. 72, 37 кгрм.

в ъ г р а м м а х ъ							Азотъ кака + азотъ мочи.	Азотный балансъ въ сутки.	Азотный балансъ за періодъ.
М о ч е й									
Общее количество азота.	Мочевины.			Мочев. кислоты.					
	Количе- ство въ грм.	N.	N. %	Коли- чество въ грм.	N.	N. %			
13,97	21,19	9,89	70,80	0,80	0,26	1,91	15,61	+0,48	—0,01
14,09	26,84	12,52	88,87	0,94	0,31	2,22	15,74	+0,35	
14,72	26,57	12,40	84,24	0,91	0,30	2,06	16,36	—0,27	
14,52	26,83	12,52	86,20	0,93	0,31	2,13	16,17	—0,07	
14,54	27,34	12,75	87,69	0,98	0,32	2,24	16,19	—0,09	
14,44	26,80	12,51	86,63	0,90	0,30	2,06	16,08	+0,02	
14,83	26,80	12,50	84,29	0,98	0,32	2,20	16,48	—0,34	
14,59	26,46	12,35	84,66	0,95	0,31	2,17	16,23	—0,09	
15,20	26,54	12,38	81,48	1,02	0,34	2,24	16,85	—0,75	—0,94
14,72	22,94	10,95	72,69	1,08	0,36	2,44	16,37	—0,27	
14,22	22,34	10,34	73,33	0,99	0,33	2,37	15,87	+0,12	
14,50	24,77	11,56	79,73	0,97	0,32	2,23	16,14	—0,04	
14,45	21,02	9,81	67,91	0,89	0,29	2,06	15,99	+0,10	—0,24
14,90	26,00	12,44	79,54	1,00	0,33	2,24	16,44	—0,34	
14,55	26,03	12,14	83,48	0,88	0,29	2,03	16,09	+0,002	
14,56	25,33	11,82	81,19	0,90	0,30	2,07	16,10	—0,004	

надъ парал. Л. 35 л., 58,1 кгрм. 1900.

16,56	29,51	13,77	83,15	1,36	0,45	2,74	18,51	—0,80	—0,74
15,86	28,86	13,46	84,93	1,27	0,42	2,66	17,81	—0,10	
15,86	29,34	13,69	86,33	1,10	0,36	2,31	17,81	—0,10	
15,65	29,17	13,61	86,98	0,98	0,32	2,09	17,60	+0,10	
15,65	29,49	13,76	87,92	0,91	0,30	2,44	17,61	+0,10	+0,82
15,69	29,63	13,82	88,09	0,99	0,33	2,10	17,65	+0,06	
15,00	29,41	13,72	91,47	0,90	0,30	2,00	17,06	+0,64	
15,66	29,48	13,76	87,85	0,90	0,30	1,93	17,72	—0,01	
15,57	29,16	13,60	87,37	0,90	0,30	1,93	17,63	+0,07	+0,12
15,62	29,46	13,74	87,98	0,90	0,30	1,92	17,68	+0,12	
15,66	29,62	13,82	88,24	0,93	0,31	1,99	17,74	—0,03	—0,01
15,66	29,40	13,72	87,58	0,91	0,30	1,94	17,74	—0,03	
15,57	29,21	13,62	87,52	0,83	0,27	1,79	17,65	+0,05	
15,63	29,36	13,39	87,62	0,97	0,32	2,06	17,71	—0,00	

Третій опытъ, произв.

Годъ, мѣсяцъ и число.	Періодъ.	Введено въ гр. въ сутки.				Выведено			
		Азота.	Жира.	Углеводовъ.	Калорій.	Каломъ.			
						Азота.		Жира.	
						грм. въ сутки.	за пе- ріодъ.	грм. въ сутки.	за пе- ріодъ.
18 декабря 1899.	I	9,89	55,55	364,0	2262,6	0,92	3,70 грм. или 9,35%	4,38	17,54 грм. или 7,89%
19 "		9,89	55,55	364,0		0,92		4,38	
20 "		9,89	55,55	364,0		0,92		4,38	
21 "		9,89	55,58	364,12		0,92		4,38	
					2263,3				
22 "	II	9,89	55,58	364,12	2260,4	0,80	3,23 грм. или 8,18%	3,49	13,98 грм. или 6,56%
23 "		9,89	52,51	370,4		0,80		3,49	
24 "		9,89	52,51	370,4		0,80		3,49	
25 "		9,89	52,51	370,4		0,80		3,49	
26 "	III	9,89	40,38	398,0	2260,8	0,87	3,40 грм. или 8,84%	4,08	16,3 грм. или 9,63%
27 "		9,89	40,38	398,0		0,87		4,08	
28 "		9,89	40,38	398,0		0,87		4,08	
29 "		9,89	48,47	380,2		0,87		4,08	

Четвертый опытъ, произв. въ 1902 г.

31 Января 1902.									
1 Февраля 1902.									
2 "									
3 "									
4 "									
5 "									
6 "									
7 "									
8 "									
9 "									
10 "									
11 "									

надъ парал. С., 36 л., 46,13 кгрм.

в ъ г р а м м а х ъ .							Азотъ кала + азотъ мочи.	Азотный балансъ въ сутки.	Азотный балансъ за періодъ.
М о ч е й .									
Общее количество азота.	Мочевины.			Мочев. кислоты.					
	Коли- чество въ грам.	N.	N. %	Коли- чество въ грм.	N.	N. %			
9,61	13,28	6,19	64,45	1,50	0,50	5,20	10,54	—0,71	} —0,29
8,45	13,13	6,12	72,46	1,19	0,39	4,69	9,38	+0,51	
9,13	13,43	6,26	67,09	1,39	0,47	5,20	10,05	—0,14	
8,91	13,46	6,28	70,50	1,67	0,55	6,25	9,84	+0,05	
8,89	13,11	6,11	68,78	1,78	0,59	6,67	9,70	+0,19	} —5,71
10,37	14,99	6,99	67,43	2,06	0,68	6,63	11,18	—1,29	
13,05	13,60	6,35	48,65	2,86	0,95	7,32	13,86	—3,96	
9,73	13,32	6,21	63,87	2,57	0,85	8,82	10,54	—0,65	
9,20	10,98	5,12	55,70	2,69	0,89	9,74	10,07	—0,18	} +0,55
9,01	12,99	6,06	67,25	2,38	0,79	8,82	9,88	+0,00	
8,89	12,89	6,01	67,68	1,81	0,60	6,78	9,76	+0,12	
8,40	13,02	6,07	72,27	1,15	0,38	4,58	9,28	+0,61	

надъ парал. Л., 37 л., 72,34 кгрм.

12,69	24,18	11,26	88,68	0,27	0,09	0,72	12,76	+0,40	+1,19
12,73	24,90	11,62	91,22	0,28	0,09	0,75	13,08	+0,08	
12,78	24,16	11,27	88,20	0,33	0,11	0,87	13,13	+0,03	
12,78	24,43	11,40	89,19	0,39	0,13	1,03	13,13	+0,03	
12,87	24,30	11,34	88,08	0,21	0,07	0,54	13,22	-0,05	
12,70	24,01	11,20	88,25	0,37	0,11	0,87	13,05	+0,11	
12,68	23,92	11,16	88,01	0,31	0,10	0,82	13,03	+0,13	
12,69	24,06	11,23	88,47	0,42	0,14	1,14	13,04	+0,12	
12,70	24,17	11,28	89,24	0,25	0,08	0,68	13,05	+0,11	
12,81	24,21	11,29	88,16	0,29	0,09	0,75	13,16	+0,01	
12,79	24,22	11,30	88,37	0,40	0,13	1,05	13,14	+0,02	
12,61	24,00	11,20	88,36	0,38	0,12	1,01	12,96	+0,20	

Первый контрольный опыт, произведенный

Годъ, мѣсяцъ и число.	Періоды.	Введено въ грм. въ сутки.				Выведено			
		Азота N	Жи́ра.	Углеродовъ.	Калорій.	К а л о м ѣ.			
						Азота.		Жи́ра	
						грм. въ сутки.	за пе- ріодъ.	грм. въ сутки.	за пе- ріодъ.
18 марта 1900	I	22,39	126,69	484,64	3739,2	0,87	или 3,50 гр 3,91%	1,24	или 4,96 гр 0,97%
19 "		22,39	126,69	484,64		0,87		1,24	
20 "		22,39	126,69	484,64		0,87		1,24	
21 "		22,39	127,25	483,52		0,87		1,24	
22 "	II	22,39	129,02	479,04	3737,7	0,89	или 3,56 гр 3,97%	1,26	или 5,07 гр 0,96%
23 "		22,39	129,02	479,04		0,89		1,26	
24 "		22,39	129,06	478,48		0,89		1,16	
25 "		22,39	129,06	478,48		0,89		1,26	
26 "	III	22,39	127,62	482,28	3738,5	0,85	или 3,41 гр 3,80%	1,13	или 4,53 гр 0,88%
27 "		22,39	127,32	483,44		0,85		1,13	
28 "		22,39	127,32	483,44		0,85		1,13	
29 "		22,39	127,32	483,44		0,85		1,13	

Второй контрольный опыт, произведенный

18 декабря 1899	I	18,38	126,94	348,90	3081,9	1,51	или 6,07 гр 8,26%	4,05	или 16,23 гр 3,19%
29 "		18,38	126,94	348,90		1,51		4,05	
20 "		18,38	126,94	348,60		1,51		4,05	
21 "		18,37	126,93	348,82		1,51		4,05	
22 "	II	18,37	129,53	343,76	3083,8	1,50	или 6,03 гр 8,20%	3,89	или 15,58 гр 3,05%
23 "		18,38	127,87	347,10		1,50		3,89	
24 "		18,38	126,91	348,90		1,50		3,89	
25 "		18,38	126,91	348,90		1,50		3,89	
26 "	III	18,38	120,78	362,86	3081,9	1,46	или 5,86 гр 7,97%	3,39	или 13,57 гр 2,78%
27 "		18,38	120,78	362,86		1,46		3,39	
28 "		18,38	120,78	362,86		1,46		3,39	
29 "		18,38	125,27	352,96		1,46		3,39	

надъ служ. Т. 28 л., 83 кгрм.

въ граммахъ.							Азотъ кала + азотъ мочи.	Азотный балансъ въ сутки.	Азотный балансъ за періодъ.
М о ч е й.									
Общес количество азота.	Мочевины.			Мочев. кислоты.					
	Количе- ство въ грм.	N.	N. %	Коли- чество въ грм.	N.	N. %			
22,55	40,49	18,89	83,79	0,70	0,23	1,04	23,42	—1,02	—0,37
21,49	40,04	18,68	86,91	0,62	0,20	0,96	22,37	+0,02	
21,44	40,37	18,84	87,83	0,61	0,20	0,95	22,32	+0,07	
21,49	40,04	18,68	86,93	0,63	0,21	0,98	22,37	+0,02	
21,41	40,10	18,71	87,40	0,56	0,18	0,87	22,30	+0,09	+0,60
21,53	40,66	18,97	88,14	0,58	0,19	0,90	22,42	—0,02	
21,04	40,38	18,85	89,52	0,54	0,18	0,86	21,93	+0,45	
21,41	40,71	18,99	88,71	0,58	0,19	0,90	22,30	+0,08	
21,52	40,41	18,85	87,61	0,58	0,19	0,90	22,37	+0,01	+0,04
21,54	40,39	18,84	87,43	0,61	0,20	0,94	22,39	+0,00	
21,51	40,71	18,99	88,29	0,65	0,21	1,01	22,37	+0,02	
21,53	40,74	19,01	88,29	0,59	0,19	0,92	22,38	+0,01	

надъ хрон. ман. Д. 43 л., 79 кгрм.

15,54	29,51	13,77	88,60	0,67	0,22	1,38	17,06	+1,31	+1,87
16,42	31,51	14,70	89,51	0,73	0,24	1,48	17,94	+0,43	
16,80	31,36	14,63	87,08	0,88	0,29	1,75	18,31	+0,05	
16,77	31,64	14,76	88,04	0,86	0,28	1,71	18,29	+0,08	
16,79	31,80	14,84	88,40	0,86	0,28	1,72	18,29	+0,07	+0,32
16,78	31,57	14,73	87,78	0,85	0,29	1,74	18,29	+0,09	
16,83	31,37	14,64	86,95	0,90	0,30	1,78	18,34	+0,03	
16,74	31,65	14,77	88,23	0,68	0,22	1,36	18,24	+0,13	
16,78	32,30	15,07	89,81	0,71	0,23	1,41	18,25	+0,12	+0,83
16,43	31,01	14,47	88,08	0,68	0,22	1,38	17,89	+0,48	
16,89	30,51	14,23	84,27	0,81	0,27	1,61	18,36	+0,01	
16,69	32,91	15,01	89,93	0,80	0,26	1,61	18,15	+0,22	

Разсматривая таблицы, мы находимъ, что больной Е., изслѣдованный въ состояніи высокой степени слабоумія, въ послѣднемъ періодѣ болѣзни, больной С., изслѣдованный въ необычномъ для прогрессивнаго паралича состояніи, именно въ кататоническомъ, и больной Л., изслѣдованный во второмъ періодѣ болѣзни, въ гипоманіакальномъ состояніи, не находятся въ азотномъ равновѣсіи. Двое изъ нихъ выводятъ азота больше, чѣмъ его вводится съ пищею. У Е. за послѣдніе два періода количество выведеннаго азота превышаетъ количество введеннаго на 1,18 грм. Maximum превышенія равняется 0,75 грм. У С. за тѣ-же періоды и за тотъ-же промежутокъ времени азота выводится больше, чѣмъ вводится на 5,16 грм., причемъ maximum равняется 3,96 грм. Что же касается больного Л., хотя за послѣдніе два періода онъ и выводитъ меньше азота, чѣмъ получаетъ съ пищею (+ 0,81 грм.), то онъ медленно достигаетъ азотнаго равновѣсія и по достиженіи не удерживается на немъ, а постоянно колеблется въ ту и другую сторону. Тотъ-же больной Л., изслѣдованный два года спустя, въ состояніи ясно выраженнаго слабоумія, въ теченіе 12 сутокъ опыта постоянно выводитъ азота меньше, чѣмъ получаетъ въ пищѣ, и въ общемъ за все время удерживаетъ 1,19 грм.

Что же касается выведенія азота мочею въ видѣ мочевины и мочевой кислоты, то здѣсь мы находимъ значительныя уклоненія отъ нормы, особенно въ случаѣ С.

У больного Е. количество азота, выведеннаго въ видѣ мочевины и выраженнаго въ процентахъ по отношенію къ общему количеству азота въ мочѣ, въ первомъ періодѣ опыта держится въ предѣлахъ нормы¹⁾ за исключеніемъ перваго дня, гдѣ оно падаетъ до 70,8%, во второмъ и третьемъ періодахъ ниже нормы и колеблется въ предѣлахъ

1) По Е. Pflüger'y и К. Bohland'y, Pflügers Archiv 38. 575. 1886. азота въ видѣ мочевины выводится 84,0—90,3% общаго количества азота въ мочѣ. Цитирую по Neubauer u. Vogel, Analyse des Harns 1898.

72,69—81,48% и 67,91—83,48%. Количество же азота, выведенного въ видѣ мочевоѣ кислоты, выраженнаго въ такихъ-же процентахъ, все время стоитъ выше нормы¹⁾, именно отъ 1,91—2,44%.

У больного С. процентныя отношенія составныхъ частей азота, выведеннаго съ мочею, слѣдующія: азотъ мочевины все время опыта ниже нормы, колеблется въ предѣлахъ 48,65—72,46%, азотъ же мочевоѣ кислоты все время превышаетъ норму и колеблется между 4,69 и 9,74%.

У больного Л. въ 1900 г. азотъ мочевины все время опыта въ предѣлахъ нормы, именно отъ 83,15—91,47%, азотъ-же мочевоѣ кислоты держится выше нормы — отъ 1,92—2,74%.

У того-же больного Л. въ 1902 г., при той-же пищѣ, какую получалъ больной С., мы находимъ цифры весьма отличныя отъ соотвѣтственныхъ у С. Азотъ мочевины все время даетъ числа, близкія къ верхней границѣ нормы (88—91%), а азотъ мочевоѣ кислоты — числа близкія къ нижней границѣ нормы (0,54—1,14%). Абсолютное количество его мочевоѣ кислоты колеблется тоже около нижней границы нормы.

Далѣе бросается въ глаза то обстоятельство, что числа азота, мочевины и мочевоѣ кислоты, выраженные въ процентахъ по отношенію къ общему количеству азота, выведеннаго съ мочею, имѣютъ тенденцію къ большимъ колебаніямъ, особенно въ случаяхъ Е. и С. Въ то время, какъ въ контрольныхъ опытахъ наибольшая амплитуда колебаній для азота мочевины у Д. равняется 3 и у Т. — 6, она у паралитика Е. доходитъ до 21 и у С. — до 23. Такой-же

1) По Е. Böttker, Beitrag zur Kenntnis des Eiweissabbaus, Bergep 1896, въ видѣ мочевоѣ кислоты выводится 1,53‰; по Е. Schultze, Pflügers Archiv 45. 401. 1889. — 1,48‰; по W. Camerer, Zeitschr. f. Biologie 28. 72, 1891 — 1,5‰ общаго количества азота въ мочѣ. Цитирую по Neubauer u. Vogel op. c. p. 290, 291.

большой размахъ колебаній мы находимъ и въ азотѣ мочевой кислоты у паралитика С. (5,16); контрольные опыты даютъ гораздо меньшія числа (0,18 и 0,42).

Что же касается усвояемости пищевыхъ веществъ, то жиры усваиваются всѣми больными въ общемъ хорошо, менѣе хорошо бѣлки. С. теряетъ каломъ около 8,7% N., Е. — около 10% N. Л. въ 1900 г. — около 11% N. Контрольные субъекты теряютъ отъ 3—8% N. Нормальная потеря азота при приблизительно такой-же пищѣ по Ноордену¹⁾ отъ 3—5%.

Не безынтересно отмѣтить, что больной Л. въ опытѣ 1902 г., изслѣдованный въ состояніи слабоумія, въ отношеніи потерь бѣлковъ и жировъ каломъ и выдѣленія азота въ видѣ мочевины и мочевой кислоты даетъ цифры совершенно въ предѣлахъ нормы.

Резюмируя все выше изложенное, мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) У изслѣдованныхъ больныхъ, кромѣ одного, наблюдаются количественныя и качественныя разстройства вещественнаго обмѣна.

2) Больные не находятся въ азотномъ равновѣсіи — выводятъ азота больше, чѣмъ получаютъ съ пищею.

3) Съ мочевиной выводится азота меньше, съ мочевой кислотой — больше нормы.

4) Суточное выдѣленіе азота съ мочевиной и мочевой кислотой подвержено значительно большимъ колебаніямъ, чѣмъ въ контрольныхъ опытахъ.

5) Усвояемость бѣлковъ въ трехъ изъ четырехъ изслѣдованныхъ случаевъ отчасти понижена.

1) К. фонъ Ноорденъ, Учебникъ патологіи вещественнаго обмѣна. Перев. Сѣченова 1898. р. 22.

Положенія.

- 1) Повышеніе азотнаго обмѣна не есть патогномичный признакъ прогрессивнаго паралича помѣшанныхъ.
 - 2) Нужно полагать, что при многихъ душевныхъ болѣзняхъ имѣется разстройство обмѣна веществъ.
 - 3) Эпилептическаго блеска глазъ нельзя объяснить только чрезмѣрнымъ расширеніемъ зрачковъ.
 - 4) Есть основаніе отнести кататонію къ числу инфекціонныхъ болѣзней.
 - 5) Наличие или отсутствіе сознанія болѣзни можетъ служить признакомъ для дифференціальнаго діагноза между органическими и такъ называемыми функціональными душевными болѣзнями.
 - 6) Нужно предполагать, что опій въ кишечникѣ обладаетъ бактеріецидными свойствами.
-

Опечатки.

Стр.	строка	напечатано	должно быть.
8	10	снизу	помѣщенныхъ
15	4	"	пропадало.
21	8	сверху	колбочкахъ.
27	12	"	взятаго.
31	3	снизу	вычислений.
42	1	сверху	изслѣдованія.
43	1	"	Взято.
44	1	"	изслѣдованія.
"	12	"	нейтрализов.
46	13	"	14,718.
"	17	"	30,326.
48	1	снизу	вещества.
49	11	"	раздражительнымъ
51	11	"	находился.
52		бульонъ	бульона.
53		молоко	молока.
54		молоко	молока.
55		жиюкости	жидкости.
56	13	снизу	нейтралилов.
"	14	"	изслѣдованія
58	4	сверху	нейтралилов.
59	11	"	26,80
60	19	"	Взято
63	18	"	изслѣдованія
64	22	"	Взято
65	15	"	10,87
72	3	"	Взято
72	12	снизу	изслѣдованія
73	3	сверху	изслѣдованія
73	1	снизу	суток
"	1	"	0,30
74	1	"	мочев.

Стр.	строка	напечатано	должно быть.
"	3	сверху	Взято
76	17	"	Взято
"	24	"	За
77	3	"	изслѣдованія
"	13	"	титрованіи
78	4	"	нейтралилов.
"	1	снизу	За
82	9	сверху	постели
85	21	"	нейтрализов.
86	4	снизу	при
"	16	"	количество
"	18	"	титрованіи
88	11	сверху	6,35 N или 48,65
"	12	"	Мочевая
"	1	снизу	2,77 8,81%
"	2	"	среднемъ
89	22	"	За сутки 10,98
91	6	"	періодъ
93	9	"	состояніе
94	2	сверху	родственниковъ
"	6	снизу	себя
"	13	"	ціанотичны
96	20	"	расходованныхъ
98	13	сверху	расходованныхъ
"	14	"	титрованіи
99	3	"	Взято
"	4	снизу	расходованныхъ
101	5	"	или
106	3	"	титрованіи
115	"	"	молока
117	12	"	нейтрализов.
"	13	"	изслѣдованія
119	5	"	Мочевой
"	4	сверху	нейтрализов.
121	3	снизу	титрованіи
"	13	"	Взято
128		2606,69 калорій	2606,49 калорій